



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**PROYECTO TÉCNICO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL**

TEMA:

**“DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE
TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA
CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO,
LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**

AUTOR: Sócrates Fernando Bayas Izurieta

TUTOR: Ing. Mg. Galo Wilfrido Núñez Aldás

AMBATO - ECUADOR

Enero – 2023

CERTIFICACIÓN

En mi calidad de Tutor del Proyecto Técnico, previo a la obtención del Título de Ingeniero Civil, con el tema: **“DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**, elaborado por el Sr. Sócrates Fernando Bayas Izurieta, portador de la cédula de ciudadanía: C.I. 1850090778, estudiante de la Carrera de Ingeniería Civil, de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

Certifico:

- Que el presente proyecto técnico es original de su autor.
- Ha sido revisado cada uno de sus capítulos componentes.
- Esta concluido en su totalidad.

Ambato, enero 2023



.....
Ing. Mg. Galo Wilfrido Núñez Aldás

TUTOR

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Yo, Sócrates Fernando Bayas Izurieta, con C.I. 1850090778 declaro que todas las actividades y contenidos expuestos en el presente Proyecto Técnico con el tema: **“DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**, así como también los análisis estadísticos, gráficos, conclusiones y recomendaciones son de exclusiva responsabilidad como autor del proyecto, a excepción de las referencias bibliográficas citadas en el mismo.

Ambato, enero 2023



.....
Sócrates Fernando Bayas Izurieta

C.I. 1850090778

AUTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este Proyecto Técnico o parte de él, un documento disponible para su lectura consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos en línea patrimoniales de mi Proyecto Técnico, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este documento dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, enero 2023



.....
Sócrates Fernando Bayas Izurieta

C.I. 1850090778

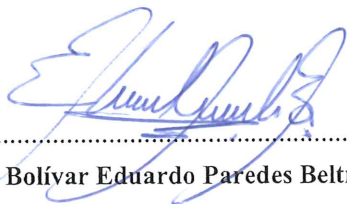
AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del Tribunal de Grado aprueban el informe del Proyecto Técnico, realizado por el estudiante Sócrates Fernando Bayas Izurieta, de la Carrera de Ingeniería Civil bajo el tema: **“DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**.

Ambato, enero 2023

Para constancia firman:



.....
Ing. Bolívar Eduardo Paredes Beltrán M.Sc.
MIEMBRO CALIFICADOR



.....
Ing. Alex Xavier Frías Torres Mg.
MIEMBRO CALIFICADOR

DEDICATORIA

Un sueño se vuelve realidad, gracias al apoyo de quienes confían en nosotros.

Este proyecto técnico se lo dedico a Dios por darme la fuerza de seguir adelante durante este proceso de formación universitaria, por darme salud y sabiduría, por la oportunidad de conocer a personas que me han sabido guía y apoyar en todo momento.

Con todo mi ser, dedico este trabajo a mi madre Eva Izurieta, por su apoyo incondicional, por estar presente en esos momentos en que todo parecía perdido, por enseñarme que los mejores resultados se los obtiene con trabajo arduo, siendo honrado, humilde y siempre dando lo mejor de mí.

A mis hermanos, me siento afortunado por contar con ustedes, siempre me han apoyado en todo momento, en gran parte mis logros han sido el resultado de su incondicional apoyo.

A mis amigos que han sido pieza fundamental para conseguir este sueño.

AGRADECIMIENTO

A las distinguidas autoridades del GAD del cantón Mocha, de forma especial al alcalde del cantón, el Ing. Danilo Ortiz, Ing. Leopoldo Espín jefe del área de alcantarillado y agua potable, por abrirme las puertas y darme la oportunidad de aportar con este proyecto, a mi bello cantón.

Agradezco a mis padres y hermanas por el apoyo que he recibido, ya que sin ellos no habría llegado a ser la persona que ahora soy.

A mi tutor, Ing. Mg. Galo Núñez, quien me ha brindado su apoyo, guía y conocimientos durante la elaboración de este proyecto.

De igual forma, al Ing. Dilon Moya, por haberme brindado su guía técnica durante la elaboración de este proyecto.

Finalmente agradezco a mis amigos por su apoyo y consejo durante todos estos largos años de estudio.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN	ii
AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
RESUMEN.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
CAPÍTULO I.- MARCO TEÓRICO	1
1.1 Antecedentes Investigativos	1
1.2 Objetivos.....	5
1.2.1 Objetivo general	5
1.2.2 Objetivos específicos.....	5
CAPÍTULO II.- METODOLOGÍA	6
2.1 Materiales.....	6
2.1.1 Levantamiento topográfico y de información	6
2.1.2 Diseño del sistema de alcantarillado.	8
2.1.3 Diseño de la P.T.A.R.....	9
2.2 Métodos	11
2.2.1 Etapa 1 - Fase preliminar (Recolección de datos).....	13
2.2.2 Etapa 2 - Fase de diseño del sistema de alcantarillado.....	14
2.2.3 Etapa 3 - Fase de diseño de la Planta de Tratamiento	34

2.2.4	Etapa 4 - Fase técnica	44
CAPÍTULO III.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN		46
3.1	Etapa 1-Fase preliminar (recolección de datos).....	46
3.1.1	Inspección de lugar.....	46
3.1.2	Características de la zona del proyecto	47
3.1.3	Muestreo poblacional	49
3.1.4	Levantamiento topográfico.....	51
3.1.5	Medición de pozos existentes.....	52
3.2	Etapa 2-Fase de diseño de la red de alcantarillado sanitario	53
3.2.1	Determinación de parámetros de diseño	53
3.2.2	Diseño hidráulico	75
3.2.3	Evaluación de la red de descarga	90
3.3	Etapa 3- Fase de diseño de la Planta de Tratamiento	118
3.3.1	Levantamiento de información.....	118
3.3.2	Diagnóstico teórico actual de la P.T.A.R	120
3.3.3	Rediseño de la P.T.A.R	138
3.4	Etapa 4-Fase técnica	154
3.4.1	Obtención de planos	154
3.4.2	Presupuesto referencial, análisis de precios unitarios y especificaciones técnicas.....	154
3.4.3	Cronograma valorado de actividades	158
CAPITULO IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		162
4.1	Conclusiones.....	162
4.2	Recomendaciones	163
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		164
ANEXOS		168
Anexo 1: Anexos fotográficos.....		168
Anexo 2: Formato censo poblacional		172

Anexo 3: Resultados de censo poblacional	173
Anexo 4: Ficha de campo para medición de pozos de revisión	175
Anexo 5: Tabulación de datos de evaluación de red de descarga	176
Anexo 6: Puntos topográficos	177
Anexo 7: Análisis físico químico del efluente y afluente de la P.T.A.R.....	189
Anexo 8: Planos.....	191
Anexo 9: Análisis de precios unitarios.....	192
Anexo 10: Especificaciones técnicas.....	289

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Materiales usados en el levantamiento topográfico y de información.....	6
Tabla 2.	Equipos usados en el levantamiento topográfico y de información.	7
Tabla 3.	Equipos para el diseño del alcantarillado sanitario.....	8
Tabla 4.	Software usado para diseño del alcantarillado sanitario.....	9
Tabla 5.	Materiales para evaluación de la PTAR existente.	9
Tabla 6.	Equipo de seguridad para medición de caudales de la PTAR existente. .	10
Tabla 7.	Equipos usados en el Diseño de la PTAR.	10
Tabla 8.	Software usado para el diseño de la PTAR.....	11
Tabla 9.	Niveles de investigación aplicados en el proyecto.	12
Tabla 10.	Investigación aplicada.....	12
Tabla 11.	Relación de los objetivos específicos con cada una de las etapas.....	12
Tabla 12.	Periodo de diseño en función a la Población.	15
Tabla 13.	Vida útil sugerida para los elementos de un sistema.....	15
Tabla 14.	Periodo de diseño en función de los componentes.....	16
Tabla 15.	Métodos para el cálculo de la tasa de crecimiento.....	16
Tabla 16.	Tasas de creciente poblacional.....	17
Tabla 17.	Métodos para el cálculo de población futura.	18
Tabla 18.	Densidad poblacional.....	18
Tabla 19.	Dotaciones recomendadas.....	19
Tabla 20.	Valores del coeficiente de Pöpel.....	22
Tabla 21.	Valores del coeficiente k2.....	23
Tabla 22.	Coefficientes de infiltración en tuberías - Q_{inf} (L/s/m).....	24
Tabla 23.	Velocidades máximas en tuberías de alcantarillado y coeficientes de rugosidad recomendados.....	27
Tabla 24.	Población de la parroquia de Mocha.....	54
Tabla 25.	Determinación de tasa de crecimiento - Método aritmético o lineal ...	55

Tabla 26.	Determinación de tasa de crecimiento - Método geométrico.....	57
Tabla 27.	Determinación de tasa de crecimiento - Método exponencial	59
Tabla 28.	Resumen de índices de crecimiento por varios métodos	60
Tabla 29.	Resumen de coeficientes de mayoración	66
Tabla 30.	Determinación de los caudales de la red de alcantarillado	69
Tabla 31.	Determinación de los parámetros hidráulicos de la red de alcantarillado sanitario.	82
Tabla 32.	Determinación de caudales de la red de alcantarillado sanitario existente	96
Tabla 33.	Determinación de los caudales de la red de descarga	106
Tabla 34.	Determinación de los parámetros hidráulicos de la red de descarga.	115
Tabla 35.	Resumen de la toma de caudales al ingreso de la P.T.A.R.	119
Tabla 36.	Dimensiones del tanque repartidor y criba.....	121
Tabla 37.	Dimensiones del tanque séptico.	123
Tabla 38.	Dimensiones del filtro anaerobio de flujo ascendente	124
Tabla 39.	Dimensiones del lecho de secado de lodos.	125
Tabla 40.	Datos para el análisis de tanque séptico.	128
Tabla 41.	Datos para el análisis del filtro anaerobio de flujo ascendente.	130
Tabla 42.	Datos para analizar el lecho de secado de lodos.	134
Tabla 43.	Tiempo requerido para digestión de lodos.	134
Tabla 44.	Cuadro resumen del funcionamiento físico actual de la P.T.A.R “El Rosal”	137
Tabla 45.	Datos para el diseño del tanque séptico.	143
Tabla 46.	Datos para el rediseño del filtro anaerobio de filtro ascendente.	145
Tabla 47.	Datos para el diseño del lecho de secado de lodos.....	149
Tabla 48.	Dimensiones de los lechos de secado rediseñados.....	152

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Dimensiones a obtener de los pozos de revisión existente.	14
Figura 2.	Sección totalmente llena	29
Figura 3.	Sección parcialmente llena.....	31
Figura 4.	Pantalla de inicio de HCANALES.....	31
Figura 5.	Actual P.T.A.R “El Rosal”.....	36
Figura 6.	Ubicación geopolítica del cantón Mocha.	46
Figura 7.	Barrio Yanahurco – La Esperanza.	47
Figura 8.	Resultado a la pregunta: ¿Cuenta usted con conexión a alcantarillado sanitario? 49	49
Figura 9.	Resultado a la pregunta: ¿Cuenta con los servicios de agua potable y electricidad? 50	50
Figura 10.	Resultado a la pregunta: ¿De qué forma elimina las aguas servidas?..	50
Figura 11.	Resultado a la pregunta: ¿De qué forma elimina la basura?	51
Figura 12.	Puntos de control tomados con RTK.	51
Figura 13.	Ubicación de los pozos existentes de la red de descarga.	53
Figura 14.	Curva de tendencia de correlación R (Población vs año censado) – Método aritmético o lineal	56
Figura 15.	Curva de tendencia de correlación R (Población vs año censado) – Método geométrico	58
Figura 16.	Curva de tendencia de correlación R (Población vs año censado) – Método exponencial.....	60
Figura 17.	Condiciones de la tubería parcialmente llena del tramo (P1-P2).....	79
Figura 18.	Red de alcantarillado existente.....	90
Figura 19.	Condiciones de la tubería parcialmente llena del tramo (P.D EX – P.D 1) 112	112
Figura 20.	Comportamiento de las caudales de ingreso de la P.T.A.R.	119
Figura 21.	Aforos de caudales de la P.T.A.R. “El Rosal”	120

Figura 22.	Esquema de tratamiento actual de la P.T.A.R “El Rosal”	120
Figura 23.	Vista en planta del tanque repartidor y criba	121
Figura 24.	Corte A-A’ del tanque repartidor y criba	122
Figura 25.	Corte B-B’ del tanque repartidor y criba.....	122
Figura 26.	Vista en planta de la fosa séptica.	123
Figura 27.	Corte B-B’ del tanque séptico.	124
Figura 28.	Vista en planta del filtro anaerobio de flujo ascendente	124
Figura 29.	Corte C-C’ del filtro anaerobio de flujo ascendente	125
Figura 30.	Vista en planta del lecho de secado de lodos	126
Figura 31.	Corte A-A’ del lecho de secado de lodos.....	126
Figura 32.	Corte B-B’ del lecho de secado de lodos.	126
Figura 33.	Tren de tratamiento propuesto con la mejora física.	138
Figura 34.	Diseño de rejilla de cribado.....	142
Figura 35.	Comparación del estado actual de los componentes de la P.T.A.R y la propuesta de mejora física.....	152
Figura 36.	Revista técnica de la cámara de la construcción de Ambato.	155
Figura 37.	Tramo inicial del proyecto.	168
Figura 38.	Tramo final del proyecto	168
Figura 39.	Colocación y toma de puntos de control con quipo RTK.....	169
Figura 40.	Visita y recorrido al área del proyecto.	169
Figura 41.	Visita y recorrido al área del proyecto.	169
Figura 42.	Levantamiento topográfico con estación total de la red existente.	169
Figura 43.	Levantamiento topográfico para la red nueva del proyecto.	170
Figura 44.	Encuestas realizadas a la población del proyecto.	170
Figura 45.	Levantamiento de información de la red de descarga.....	170
Figura 46.	Toma de dimensiones de los pozos de la red de descarga.	170

Figura 47.	Medición de caudales de ingreso a la P.T.A.R por el método volumétrico.	170
Figura 48.	Tanque repartidor y criba de la P.T.A.R actual.....	170
Figura 49.	Tanque séptico de la P.T.A.R actual.	171
Figura 50.	Filtro anaerobio de flujo ascendente de la P.T.A.R actual.....	171
Figura 51.	Lecho de secado de lodos de la P.T.A.R actual.	171
Figura 52.	Caja de revisión de salida de efluente de la P.T.A.R actual.....	171

RESUMEN

Debido a la necesidad de los habitantes del sector de contar con un sistema de alcantarillado sanitario, siendo importante para mejorar su calidad de vida se procede a realizar los estudios necesarios para el desarrollo de este proyecto.

Se realizó el diseño de la propuesta de: alcantarillado, evaluación hidráulica de la red existente con la finalidad de determinar si será capaz de conducir el afluente proyectado y futuro, se evaluó y se propuso mejoras físicas para que la P.T.A.R. actual pueda tratar el caudal futuro.

Se recolectó información actual de las zonas involucradas, tales como: población, topografía, dimensiones de pozos y red existente, caudales y dimensiones de los componentes de la P.T.A.R, cumpliendo con las normativas y reglamentos vigentes.

La red de alcantarillado sanitario y las mejoras físicas de la P.T.A.R, se diseñaron para un periodo de 25 años, y poblaciones futuras. La red diseñada se conforma de tubería PVC Ø200 mm, con una longitud de 2.908 km. La red evaluada está constituida en tubería de hormigón simple Ø250 mm, con la longitud en red de 1.345 km. El caudal futuro para la propuesta de mejora física de la P.T.A.R corresponde a 11.228 lt, conformada por: canal abierto de ingreso, tanque repartidor y criba, tanque séptico, F.A.F.A. y lecho de secado de lodos.

Como productos se generaron planos del sistema de alcantarillado y mejora física de la P.T.A.R, presupuesto referencial, análisis de precios unitarios, especificaciones técnicas y cronograma valorado de trabajos.

Palabras clave: Alcantarillado sanitario, Evaluación hidráulica, Agua Residual, Planta de tratamiento, Análisis de precios, Precios unitarios

ABSTRACT

Due to the need of the inhabitants of the sector to have a sanitary sewerage system, being important to improve their quality of life, the necessary studies are carried out for the development of this project.

The design of the proposal was carried out: sewerage, hydraulic evaluation of the existing network in order to determine if it will be able to conduct the projected and future tributary, physical improvements were evaluated and proposed so that the current P.T.A.R. can treat the future flow.

Current information was collected from the areas involved, such as: population, topography, dimensions of wells and existing network, flows and dimensions of the components of the P.T.A.R, complying with current rules and regulations.

The sanitary sewer network and the physical improvements of the P.T.A.R, were designed for a period of 25 years, and future populations. The designed network consists of PVC pipe Ø200 mm, with a length of 2,908 km. The evaluated network consists of simple concrete pipe Ø250 mm, with a network length of 1,345 km. The future flow for the proposal for physical improvement of the P.T.A.R corresponds to 11,228 lt, consisting of: open entrance channel, distribution and screening tank, septic tank, F.A.F.A. and sludge drying bed.

As products, plans of the sewerage system and physical improvement of the P.T.A.R, referential budget, analysis of unit prices, technical specifications and valued schedule of works were generated.

Keywords: Sanitary sewerage, Hydraulic evaluation, Wastewater, Treatment plant, Price analysis, Unit prices

CAPÍTULO I.- MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes Investigativos

La historia que se puede encontrar al final de un sistema de alcantarillado sanitario es increíble; desde la calidad de alimentación, hasta los buenos hábitos de higiene, no hay fuente más confiable de costumbres y conducta de una sociedad que sus productos de desecho, esta relación ha experimentado cambios sustanciales debido a la influencia a lo largo de los tiempos.[1]

El alcance que tiene la dotación de servicios básicos en una zona, entre estos el de saneamiento, es esencial para lograr un bienestar físico de la población, y a la vez produce un fuerte impacto sobre el medio ambiente, positivo de si se lo aplica de forma idónea y negativo si no se ejecuta de forma incorrecta.[2]

La necesidad de tener agua potable de buena calidad se ha dado desde la antigüedad. Por otro lado, la importancia de tener acceso a un sistema de saneamiento adecuado para proteger la salud pública de los ciudadanos no se ha entendido, incluso en ciudades modernas, hasta el siglo XIX.[3]

El aumento de la demanda de agua tiene como consecuencia serios problemas de contaminación para la naturaleza de forma química como biológica, esta remediación y mitigación requieren de costosos sistemas de control.[4]

De la misma forma durante siglos, la correcta gestión de aguas residuales no se ha considerado. En la gran parte de culturas, las aguas residuales se desalojaban en las calles y en centros densamente poblados, lo que incurría en graves impactos en la salud pública y el medio ambiente. Además el gran daño a estas sociedades ya que al no contar con un medio de saneamiento, estas no podían avanzar y la tasa de mortalidad era significativa.[3]-[5]

Para controlar en gran manera esta problemática, se ha generado una solución global, esta es “el alcantarillado sanitario”, que se ha ido aplicando a lo largo de los años, de forma notoria en los países más desarrollados y en menor escala en los países en vías de desarrollo. [6]

A nivel global se reconoce el considerable liderazgo de Europa Occidental, Francia e Inglaterra en el sector, esto gracias a sus altos niveles de cobertura y calidad de sus

servicios, que se han desarrollado en armonía con la equidad social, el desarrollo económico, la integración política y una correcta protección del medio ambiente. Esto ha permitido que estos países avancen y sean considerados como referentes de modernidad y buena gestión.[7]

Durante décadas, los países de América Latina han buscado varias soluciones a la gran problemática en provisión de agua potable y saneamiento. Algunos países han logrado un avance importante, mientras que otros han generado avances modestos, e incluso han retrocedido en los últimos años. Las estrategias usadas, han sido la aplicación de modelos reconocidos en varios países de primer mundo como eficaces, esto como regla general.[7]-[8]

Una de las problemáticas en los países de América del Sur, es que no cuentan con los recursos necesarios en términos de economía y de capacidad, tanto institucional como operativa, para instalar y operar de forma idónea una red de alcantarillado.[9]-[10]

Desde hace ya muchos años varias instituciones internacionales han reconocido que la crisis del agua y saneamiento, corresponde a un problema de gestión y mas no de escasez, los problemas y posibles soluciones radican en torno a los procesos políticos y de poder.[11]

En América Latina, el promedio de cobertura de agua potable es del 91.50%, mientras que el servicio de saneamiento con conexión a red es del 76.80%, en 2014, en lo que respecta a la proporción de tratamiento de aguas residuales alcanzo el 27.80%.[7]

La mayoría de los países de América Latina, estarían próximos a lograr una universalización en lo referente a los servicios de agua potable por red. En cuanto a saneamiento la situación es más crítica, esto es un indicador que nos alerta y nos demuestra que este déficit debe ser cubierto en los próximos años.[12]

En Ecuador se han implementado políticas que aseguran el desarrollo del saneamiento, ejemplo de esto; es la Constitución de la República de Ecuador en su Art.26, en donde indica que los gobiernos municipales tendrán la competencia exclusiva de prestar los servicios públicos de alcantarillado y depuración de aguas residuales, con su respectivo tratamiento.[13]

La Agencia de Regulación y Control del Agua (A.R.C.A), en el año 2019, dio a conocer unas cifras, en donde podemos identificar la cobertura del sistema de alcantarillado en nuestro país, obteniendo como resultado un desalentador 64.26%, mientras que a nivel provincial la cobertura del sistema de alcantarillado es del 73.71%, y en el cantón Mocha, se cuenta con una cobertura del 70.60%, teniendo un déficit del 29.40%. [14]

De la misma forma las aguas transportadas por los sistemas de alcantarillado son dispuestas en (P.T.A.R), que tienen la función de tratar el agua residual, para que puedan ser devuelta de una forma segura al medio ambiente y no se conviertan en contaminante. [15]

Se conoce que las aguas residuales albergan microorganismos que provocan enfermedades, incluyendo virus, bacterias y protozoos. La diarrea y gastroenteritis son unas de las principales causas de muerte en el mundo y la América Latina, el desecho inadecuado de estas agua residuales son responsables de la gran parte de estas muertes. [16]

En cuanto a este proceso, el A.R.C.A, en el año 2019, difundió unos datos sobre el porcentaje de Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales (G.A.D.M), que realizan un proceso de tratamiento de aguas residuales a nivel nacional, obteniendo así que el 70.10% de los G.A.D.M, cuentan con una o más plantas de tratamiento de aguas residuales (P.T.A.R), mientras que el 26.30% no realizan ningún tratamiento a las aguas residuales y el 3.6% no dispone de alcantarillado. [14]

En el año 2019, en la región Sierra del país, el 37.90% de los G.A.D.M, realizaron la disposición de aguas residuales tratadas en ríos, el 42.50% en quebradas, el 16.10% en el suelo y el 3.50% de otra manera. [17]

Esto nos indica la importancia que tiene en nuestro medio la aplicación y uso de P.T.A.R, con el fin de disminuir en gran medida la contaminación presente tanto en ríos y quebradas. [18]

Este déficit, tanto de alcantarillado y plantas de tratamiento, responde a varios factores que han incidido al poco avance en la cobertura del sistema de saneamiento, estos van desde condiciones políticas y económicas, hasta condiciones in situ. Tales como la topografía de la zona, ya que Mocha se encuentra a una elevación de 3272 msnm,

cuenta con pendientes accidentadas, las cuales plantean verdaderos retos al personal técnico, además esto eleva los costos de operación de maquinaria, influye en sobremanera en la cantidades de obra y los materiales que conformaran el sistema.[19]

El barrio Yanahurco-La Esperanza, pertenece al cantón Mocha, corresponde a unos de los barrios más grandes y consolidados de la parte baja del mismo cantón. El sistema de saneamiento es inexistente, por lo que los pobladores han pedido en varias ocasiones a las autoridades municipales de turno, se les brinde de este servicio básico para llevar una calidad de vida plena y evitar así: enfermedades, malos olores, contaminación ambiental y accidentes por la presencia de posos ciegos y fosas sépticas desbordadas.[20]-[16]

La planta de tratamiento de aguas residuales “El Rosal”, fue construida en el año 2005, eventualmente se han realizado mantenimiento de forma preventiva por los gobiernos municipales de turno, esto ha servido en parte a que la .P.T.A.R, siga operando actualmente, sin embargo cuenta con ciertas deficiencias en su funcionamiento físico por el desgaste de que demanda su uso interrumpido durante casi 18 años.[20]

El caudal de diseño de agua residual será tratado en la planta de tratamiento de aguas residuales “El Rosal”, esta alternativa es la más sostenible ya que topográficamente esta planta está ubicada de forma favorable, además el uso de la misma evitara la construcción de una planta únicamente para servir al barrio Yanahurco-La Esperanza. Evidentemente la planta de tratamiento se verá afectada por el incremento de caudal, por lo que se propuso un incremento de las unidades que se adapte a las condiciones futuras, en base a normativas nacionales e internaciones.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Diseñar el sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales, para mejorar la calidad de vida del barrio Yanahurco La Esperanza, cantón Mocha, provincia de Tungurahua.

1.2.2 Objetivos específicos

- Recopilación primaria de información del barrio Yanahurco La Esperanza, cantón Mocha, provincia de Tungurahua.
- Ejecutar el levantamiento topográfico de la zona del proyecto con estación total.
- Realizar el diseño del sistema de alcantarillado aplicando y cumpliendo las normas técnicas vigentes en nuestro país.
- Elaborar el diseño de la PTAR con todas sus unidades, aplicando y cumpliendo las normas técnicas vigentes en nuestro país.
- Generar el presupuesto total de la obra y cronograma valorado de actividades.






CAPÍTULO II.- METODOLOGÍA

2.1 Materiales

2.1.1 Levantamiento topográfico y de información


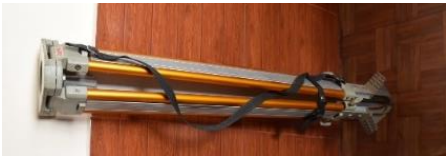



Para un correcto diseño del sistema de alcantarillado sanitario, se debe partir de una base de puntos georreferenciados de alta fiabilidad, esto se logra con el uso de materiales adecuados y herramientas de precisión, las mismas que se detallan a continuación:

Tabla 1. Materiales usados en el levantamiento topográfico y de información.

Material	Imagen	Utilidad
Clavos (1/2")		Permiten marcar puntos en superficies sólidas, tales como: aceras, adoquinado o asfalto.
Estacas de madera (30 cm)		Proporciona soporte a un punto de importancia en el levantamiento topográfico, en caminos de lastre o terreno natural.
Combo		Ayuda a fijar los clavos y con mayor facilidad.
Pintura		Permite resaltar los puntos establecidos, facilitando su rápida localización.
Flexómetro		Se usa para tomar medidas a corta distancia y con alta precisión, por ejemplo, la altura del RTK y estación total.

Libreta de campo		Permite llevar un registro físico de los puntos tomados y detalles que se presentan en campo.
------------------	---	---

Tabla 2. Equipos usados en el levantamiento topográfico y de información.



Material	Imagen	Utilidad
Equipo RTK (Real Time Kinematic)		Es un sistema de posicionamiento de alta precisión, para georreferenciar el proyecto.
Trípode		Es una base regulable con tres patas, en donde se apoya la estación total.
Estación total Stonex R20		Instrumento de precisión que permite tomar distancias y ángulos, es decir nos permite tomar puntos en x,y,z, a lo que llamamos coordenadas.
Bastón		Instrumento que permite portar el prisma, además cuenta con una burbuja nivelante que permite aplomar el mismo.
Prisma		Cumple la función de devolver la señal laser al instrumento que la emite, en este caso la estación total.

Radios de largo alcance		Permite comunicar al cadenero los cambios de altura del bastón y observaciones que se presentan en campo.
Celular Huwei Mate 20 lite		Dispositivo multifuncional, usado para la toma de fotografías y registro de datos.

2.1.2 Diseño del sistema de alcantarillado.




Los datos obtenidos en el levantamiento de información, generan parámetros de diseño y la información topográfica obtenida permite construir una base georreferenciada de puntos topográficos, con esto se obtiene: desniveles, pendientes y condición topográfica, de lo cual partimos para el trazado y cálculo de redes.

Tabla 3. Equipos para el diseño del alcantarillado sanitario.

Equipo	Imagen	Utilidad
Computadora		Permite analizar, gestionar, modelar y calcular los datos obtenidos, con la ayuda de software especializado.
Calculadora		Sirve para generar cálculos base para la definición preliminar de tramos de red.

Entre los programas usados para el diseño del sistema de alcantarillado y cálculos hidráulicos del sistema tenemos los siguientes:



Tabla 4. Software usado para diseño del alcantarillado sanitario.

Nombre	Icono	Utilidad
Autodesk Civil 3D		Permite procesar, dibujar, modelar e interpretar los datos ingresados para la creación de planos.
Excel		Permite calcular de forma precisa y fácil los diversos cálculos hidráulicos para cada tramo del sistema de alcantarillado.
Word		Es un software que permite crear, editar y presentar textos.

2.1.3 Diseño de la P.T.A.R.

Para el diseño de la P.T.A.R se requirió de una evaluación previa de la misma, para esto se usaron los siguientes materiales, para la medición de los caudales actuales en la PTAR “El Rosal”.

Tabla 5. Materiales para evaluación de la PTAR existente.

Material	Imagen	Utilidad
Balde Graduado		Permite conocer el volumen de agua residual en un periodo de tiempo, por ende, se obtiene un caudal.
Cronómetro		Sirve para medir los periodos de llenado del balde con gran exactitud.


Libreta de campo		Permite registrar los datos obtenidos en las mediciones de caudales y otros datos de importancia.
------------------	---	---


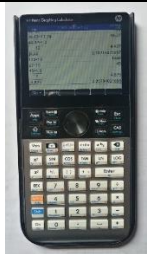
Tabla 6. Equipo de seguridad para medición de caudales de la PTAR existente.

Material	Imagen	Utilidad
Guantes de caucho		Protege las manos de la exposición a las aguas residuales.
Mandil		Resguarda la vestimenta y evita el contacto directo con el agua residual.
Mascarilla		Brinda protección contra partículas suspendidas en el aire.

Con la información obtenida en la evaluación de la PTAR, se procedió con el diseño de cada una de las unidades, para esto se usó los siguientes equipos:




Tabla 7. Equipos usados en el Diseño de la PTAR.

Equipo	Imagen	Utilidad
--------	--------	----------

Computadora		Permite analizar, gestionar, modelar y calcular los datos obtenidos, con la ayuda de software especializado.
Calculadora		Sirve para generar cálculos base.

Entre los programas usados para el diseño de la PTAR y cálculos hidráulicos de las unidades, tenemos los siguientes:

Tabla 8. *Software usado para el diseño de la PTAR.*

Nombre	Icono	Utilidad
Autodesk Civil 3D		Permite dibujar e interpretar los datos ingresados para la creación de planos.
Excel		Permite calcular de forma precisa y fácil los diversos cálculos hidráulicos para cada unidad de la PTAR.
Word		Permite crear, editar y presentar textos.

Fuente: Autor

2.2 Métodos

Este proyecto técnico, de diseño de alcantarillado sanitario para el barrio Yanahurco-La Esperanza y planta de tratamiento de aguas residuales, se realizó aplicando la siguiente metodología por etapas las cuales se detallan a continuación:

Tabla 9. Niveles de investigación aplicados en el proyecto.

Fase	Tabla 10. Investigación aplicada
Etapa 1-Fase preliminar (recolección de datos)	De campo
Etapa 2-Fase de diseño del alcantarillado sanitario.	Documental y de campo
Etapa 3-Fase de diseño de la planta de tratamiento.	Documental y de campo
Etapa 4-Fase técnica.	Documental
Nivel de investigación: investigación explicativa	

Fuente: Libro de Arias (Proyectos de investigación)[21]

Una vez identificadas cada una de las fases, se procedió a relacionarlas con los objetivos específicos que se plantearon.

Tabla 11. Relación de los objetivos específicos con cada una de las etapas.

Objetivos específicos	Fase de ejecución
Recopilación primaria de información del barrio Yanahurco La Esperanza, cantón Mocha, provincia de Tungurahua.	Etapa 1-Fase preliminar (recolección de datos)
Ejecutar el levantamiento topográfico de la zona del proyecto con estación total.	Etapa 1-Fase preliminar (recolección de datos)
Realizar el diseño del sistema de alcantarillado aplicando y cumpliendo las normas técnicas vigentes en nuestro país.	Etapa 2-Fase de diseño del alcantarillado sanitario.
Elaborar el diseño de la PTAR con todas sus unidades, aplicando y cumpliendo las normas técnicas vigentes en nuestro país.	Etapa 3-Fase de diseño de la planta de tratamiento.

Generar el presupuesto total de la obra y cronograma valorado de actividades.	Etapa 4-Fase técnica.
---	-----------------------

Fuente: Autor

2.2.1 Etapa 1 - Fase preliminar (Recolección de datos)

Mediante la investigación de campo se obtuvieron datos primarios e información útil del lugar en donde se realizó el proyecto, esto sirvió para definir las áreas del levantamiento topográfico, cálculos de población y demás, para el alcantarillado sanitario y P.T.A.R. Esto se compone de los siguientes procesos:

2.2.1.1 Inspección del lugar

Se realizó el reconocimiento del sitio de proyecto y las zonas de mayor complejidad de este, en conjunto con los técnicos del G.A.D.M del cantón Mocha y habitantes del sector. Determinando las áreas de influencia del proyecto.

2.2.1.2 Características de la zona de proyecto

Mediante la investigación documental y de campo, se recopiló información referente a la condición socio económica del lugar del proyecto, así como condiciones climatológicas y demás características para comprender el comportamiento de la zona.

2.2.1.3 Muestreo poblacional

Se obtuvieron datos concernientes al número de habitantes y viviendas mediante una encuesta, del lugar donde se realizó el proyecto, esto para obtener un valor real de la población actual y así establecer parámetros para el cálculo de población futura y caudales de diseño.

2.2.1.4 Levantamiento topográfico

Con la finalidad de realizar un levantamiento georreferenciado, se colocaron dos puntos de control, tomados con un equipo RTK lo que nos garantiza una alta precisión.

Al haber definido los puntos de partida o control y las áreas de influencia en la inspección del lugar, se procedió a realizar el levantamiento topográfico con estación

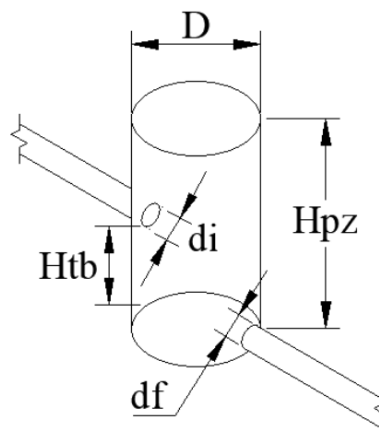
total, durante los periodos de tiempo y clima favorables. Durante los periodos de clima no favorables se procesaron los datos del levantamiento en el software Civil 3D.

2.2.1.5 Medición de pozos existentes

Una vez identificados los pozos existentes de la red de descarga a donde se conectó la red del proyecto, se procedió a tomar medidas de los mismos para la evaluación de esta red. Para esta evaluación se tomó en cuenta lo siguiente: diámetro del pozo (D), profundidad del pozo de revisión (H_{pz}), altura de descarga de la tubería de entrada (H_{tb}), diámetro de la tubería de entrada (d_i), diámetro de la tubería de salida (d_f) y características de materiales tanto de la tubería, pozo y tapa de pozo.

Para la toma de estos datos de uso el equipo de medición y equipo de seguridad, detallados en la sección 2.1.1.

Figura 1. Dimensiones a obtener de los pozos de revisión existente.



Fuente: Autor

Para la medición en vías de alto tráfico se tomó en cuenta las medidas de seguridad necesarias tales como: señalización y uso de chaleco reflectivo.

2.2.2 Etapa 2 - Fase de diseño del sistema de alcantarillado

Con la aplicación de una investigación documental y de campo se procedió con el diseño del sistema de alcantarillado sanitario en base a normativas y datos recopilados, con la finalidad de generar un cálculo hidráulico óptimo del sistema para su correcto funcionamiento, y evitar problemas en la puesta en marcha del proyecto.

2.2.2.1 Parámetros de diseño

2.2.2.1.1 Periodo de diseño

El periodo de diseño permite proyectar la vida útil que tendrá el proyecto de alcantarillado, de acuerdo con varios parámetros, tales como: población a servir, los componentes que tendrá el sistema de saneamiento y el material de las tuberías a implementar, tal como se indica a continuación:

a) En función a la población

Tabla 12. Periodo de diseño en función a la Población.

Población (Habitantes)	Periodo (años)
1000-15000	15
15001-50000	15-20
>50001	30

Fuente: Metodología de Diseño del Drenaje Urbano.[22]

b) En función a los componentes

Tabla 13. Vida útil sugerida para los elementos de un sistema.

Componentes		Vida útil (años)
Diques grandes y túneles		50 a 100
Obras de captación		25 a 50
Pozos		10 a 25
Conducciones de hierro dúctil		40 a 50
Conducciones de asbesto cemento o PVC		20 a 30
Planta de tratamiento		30 a 40
Tanques de Almacenamiento		30 a 40
Tuberías principales y secundarias de la red	De hierro dúctil	40 a 50
	De asbesto cemento o PVC	20 a 25

Fuente: Norma de diseño para sistemas de abastecimiento de agua potable, disposición de excretas y residuos líquidos en el área rural.[23]

Tabla 14. *Periodo de diseño en función de los componentes.*

Componentes / equipos	Periodo (años)
Tuberías principales y secundarias	20-30
Colectores, Emisarios	30-50
Equipos Mecánicos	5-10
Equipos Eléctricos	10-15
Equipos con combustión	5-10

Fuente: Metodología de Diseño del Drenaje Urbano.[22]

Para el proyecto se tomará un periodo de diseño recomendado por la normativa boliviana y la Norma nacional CO 10.7-602 (SENAGUA).[24]

2.2.2.1.2 Población de diseño

La población de diseño fue obtenida del “Instituto Nacional De Estadísticas y Censos” INEC, esto debido a que no se cuenta con datos poblacionales oficiales del barrio Yanahurco - La Esperanza, desde un periodo de tiempo que nos permita obtener una tasa de crecimiento, es por esto que se tomaron los datos poblacionales del cantón Mocha, desde el año 1990 hasta el año 2010, el cual corresponde al último censo realizado a nivel nacional.

2.2.2.1.3 Tasa de crecimiento poblacional

Con la finalidad de obtener el crecimiento poblacional que se ajuste al comportamiento de la zona, se cuenta con varios métodos que permiten mayor aproximación, las cuales de detalla a continuación:

Tabla 15. *Métodos para el cálculo de la tasa de crecimiento.*

Método Aritmético o Lineal	Método Geométrico	Método Exponencial
-----------------------------------	--------------------------	---------------------------

$r = \left(\frac{\frac{pf}{pa} - 1}{t} \right) * 100\%$	$r = \left(\left(\frac{pf}{pa} \right)^{1/t} - 1 \right) * 100\%$	$r = \frac{\ln \left(\frac{pf}{pa} \right)}{t} * 100\%$
<i>(Ec. 1)</i>	<i>(Ec. 2)</i>	<i>(Ec. 3)</i>
r= tasa de crecimiento poblacional	r= tasa de crecimiento poblacional	r= tasa de crecimiento poblacional
Pf= población final	Pf= población final	Pf= población final
Pa= población inicial	Pa= población inicial	Pa= población inicial
t= periodo de tiempo	t= periodo de tiempo	t= periodo de tiempo

Fuente: Metodología de Diseño del Drenaje Urbano.[22]

Cuando no se tengan datos para realizar una proyección geométrica, se puede hacer uso de los índices de crecimiento en la siguiente tabla:

Tabla 16. Tasas de creciente poblacional

Región geográfica	r (%)
Sierra	1
Costa, Oriente y Galápagos	1.5

Fuente: : Norma de diseño para sistemas de abastecimiento de agua potable, disposición de excretas y residuos líquidos en el área rural.[23]

2.2.2.1.4 Población actual

La población actual en la zona del proyecto puede ser obtenida bajo la metodología de un censo de población en sitio, siempre que las condiciones favorezcan la aplicación del método mencionado, caso contrario se puede realizar un censo habitaciones en la misma zona del proyecto y obteniendo el promedio de personas por vivienda dado en el censo del año 2010. Se debe implementar el método que resulte más apropiado y menos incertidumbre genere.[22]

2.2.2.1.5 Población futura

Para el cálculo de la población futura se dispone de tres métodos para la determinación del crecimiento poblacional, los métodos de deben ajustar a las condiciones socio económicas de la población a evaluar, estos de presentan a continuación:

Tabla 17. Métodos para el cálculo de población futura.

Método Aritmético o Lineal	Método Geométrico	Método Exponencial
$Pf = Pa * (1 + (r * n))$ (Ec. 4)	$Pf = Pa * (1 + r)^n$	$Pf = Pa * (e)^{r*n}$
(Ec. 5)	(Ec. 6)	(Ec. 7)
Pf= población futura	Pf= población futura	Pf= población futura
Pa= población actual	Pa= población actual	Pa= población actual
r= tasa de crecimiento poblacional	r= tasa de crecimiento poblacional	r= tasa de crecimiento poblacional
n= periodo de diseño	n= periodo de diseño	n= periodo de diseño

Fuente: Metodología de Diseño del Drenaje Urbano.[22]

2.2.2.1.6 Densidad poblacional

Es una relación de la población, ya sea actual o futura con el área de influencia del proyecto, obteniendo así la densidad poblacional dentro de la zona de estudio.

Tabla 18. Densidad poblacional

Actual	Futura
$Dpa = \frac{Pa}{A}$	$Dpf = \frac{Pf}{A}$
(Ec. 8)	(Ec. 9)
Dpa: Densidad poblacional actual Pa: Población actual (habitantes) A: Área (hectáreas)	Dpf: Densidad poblacional futura Pf: Población futura (habitantes) A: Área (hectáreas)

Fuente: Autor

2.2.2.1.7 Dotación de agua potable

La dotación de agua potable es la cantidad que consume en promedio cada habitante, al considerar los consumos de servicio y pérdidas físicas que se puede presentar en el sistema.[8]

Se podrá usar las dotaciones presentadas en la siguiente tabla:

Tabla 19. Dotaciones recomendadas

Población (Habitantes)	Clima	Dotación Media Futura (Lt/Hab*Día)
Hasta 5000	Frio	120-150
	Templado	130-160
	Cálido	170-200
5000 a 50000	Frio	180-200
	Templado	190-220
	Cálido	200-230
Más de 50000	Frio	>200
	Templado	>220
	Cálido	>230

Fuente: (Norma INEN – Quinta parte – literal 4.1.4.2. Tabla 3) [25]

En las poblaciones menores a 5000 habitantes, se debe tomar la dotación mínima fijada.[25]

2.2.2.1.8 Dotación futura

La dotación futura se estima como un incremento anual de: 1 lt/hab*día en la dotación actual durante, un periodo de diseño.[26]

Para lo cual se aplica la siguiente ecuación:

(Ec. 10)

$$Df = Da + (1 \text{ lt/hab/* día }) * n$$

Donde:

Df= Dotación futura

Da= Dotación actual

n= Periodo de diseño

2.2.2.1.9 Caudal de diseño (Qd)

El caudal de diseño de cada tramo de la red de saneamiento se obtiene sumando, el caudal medio diario sanitario afectado por un coeficiente de retorno “C”, más el caudal de infiltración y conexiones erradas.[22]

(Ec. 11)

$$Qd = Qins + Qe + Qinf$$

Dónde:

Qd = Caudal de diseño (lt/s)

Qins = Caudal instantáneo (lt/s)

Qe = Caudal por conexiones erradas (lt/s)

Qinf =Caudal de infiltración (lt/s)

Nota: El caudal de diseño mínimo al principio del tramo será 2 lt/s que es el valor que se acepta como límite inferior del menor gasto probable para cualquier tramo de la red de alcantarillado, esto debido a que en las normas nos sugiere un valor mínimo de 1,5 lt/s, pero se debe considerar una proyección en cuanto al crecimiento de la población y de las áreas de aportación.[27]

Para el cálculo de caudales de agua potable, se toman en cuenta las siguientes consideraciones:

2.2.2.1.9.1 Caudal medio diario de agua potable (QmdAp)

Es el caudal de agua potable, que habiendo sido usada es conducida a la red de alcantarillado.

(Ec. 12)

$$QmdAp = \frac{Pf * Df}{86400}$$

Donde:

QmdAp: caudal medio diario de agua potable (lt/sg)

Pf: población futura (hab)

Df: dotación futura (lt/hab/día)

2.2.2.1.9.2 Caudal medio diario sanitario (Qmds)

Es el caudal doméstico, producto del consumo de caudal de agua potable desinado a las actividades domésticas, sin tomar en cuenta el volumen de perdidas.

(Ec. 13)

$$Qmds = c * QmdAp$$

Donde:

Qmds: caudal medio diario sanitario (lt/s)

C: coeficiente de retorno (60 – 80) %

QmdAp: Caudal medio diario de Agua potable (lt/s)

- Coeficiente de retorno (C)

Es la relación que existe entre el caudal medio de agua residual producida y el caudal medio de agua potable que consume la población.

Se debe usar un valor que oscile entre el, 60% al 80% del caudal medio de agua potable.[26]

- Coeficiente de Mayoración (M)

Es la relación que se tiene entre el caudal máximo horario y el caudal medio diario.[26]

Este coeficiente sirve para estimar el caudal máximo horario en base al caudal medio diario, teniendo en cuenta las variaciones que existen en el consumo de agua.

El coeficiente de mayoración debe ser obtenido según las siguientes ecuaciones:

▪ Coeficientes de mayoración según Harmon

Es válido para poblaciones de 1000 habitantes a 1000000 habitantes, sin limitaciones.[26]

(Ec. 14)

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{p}}$$

Donde:

P= Población en miles

M= coeficiente de mayoración

Alcance recomendado: $2 \leq M \leq 3.8$ [26]

▪ **Coeficiente de mayoración según Babbit:**

Se tiene una restricción de máximo 1000 habitantes y un mínimo de 1 habitante, este es ideal en zonas rurales.

(Ec. 15)

$$M = \frac{5}{p^{0.2}}$$

Donde:

P= Población en miles

M= coeficiente de mayoración

▪ **Coeficiente de mayoración según Popel:**

Es usado en grandes urbes y ciudades, debido a que se estima de acuerdo con la población del proyecto.[26]

Tabla 20. Valores del coeficiente de Pöpel

Población (miles)	Coeficiente (M)
<5	2.4 – 2.00
5 - 10	2.0 – 1.85
10 - 50	1.85 – 1.60
50 - 250	1.60 – 1.33
>250	1.33

Fuente: Norma Boliviana NB 688

- **Coefficiente de variación de caudal k1 y k2:**

Para la aplicación de esta metodología se usan los coeficientes de variación de caudal.

(Ec. 16)

$$M = k_1 * k_2$$

Dónde:

M = Coeficiente de Mayoración

k₁ = Coeficiente de máximo caudal diario.

k₂ = Coeficiente de máximo caudal horario.

El coeficiente de caudal máximo diario es la relación entre el mayor caudal diario obtenido y el caudal medio diario anual. Este coeficiente varía entre 1.2 y 1.5 de acuerdo con las características de la población. El valor mayor de k₁ corresponde a poblaciones menores, donde los hábitos y costumbres son menores.[26]

El coeficiente de máximo caudal horario es la reacción que existe entre el mayor caudal observado en una hora del día y el caudal medio del mismo día, este coeficiente varía según el número de habitantes como de muestra en la siguiente tabla.

Tabla 21. Valores del coeficiente k2

Población (Hab)	Coefficiente (k2)
Hasta 2000	2.20 a 2.00
De 2001 a 10000	2.00 a 1.80
De 10001 a 100000	1.80 a 1.50
Mas de 100000	1.50
>250	1.33

Fuente: Norma Boliviana NB 688.[26]

2.2.2.1.9.3 Caudal Instantáneo (Qins)

Este es resultado de la multiplicación del caudal medio sanitario multiplicado por un coeficiente de mayoración, transformando el caudal medio diario a un caudal máximo horario.[22]

(Ec. 17)

$$Q_{ins} = M * Q_{mds}$$

Dónde:

Q_{ins} = Caudal Instantáneo (lt/s)

M = Coeficiente de Mayoración

Q_{mds} = Caudal Medio Diario Sanitario (lt/s)

2.2.2.1.9.4 Caudal de infiltración (Q_{inf})

Son contribuciones indebidas a la red de alcantarillado sanitario, puede ser por infiltraciones en el subsuelo de acuerdo con el nivel freático que se pueda presentar o al encauce clandestino de aguas pluviales, que se filtran por las juntas o uniones de las tuberías.

(Ec. 18)

$$Q_{inf} = I * L$$

Donde:

Q_{inf} = Caudal de infiltración (lt/s)

I = Coeficiente de infiltración (lt/s/m)

L: Longitud de la tubería (m)

Tabla 22. Coeficientes de infiltración en tuberías - Q_{inf} (L/s/m)

Nivel freático	Tubería hormigón		Tubería P.V.C	
	Tipo de unión			
	mortero	caucho	pegante	caucho
N.F bajo	0.0005	0.0002	0.0001	0.00005
N.F alto	0.0008	0.0002	0.00015	0.0005

Fuente: Norma Boliviana NB 688

2.2.2.1.9.5 Caudal por conexiones erradas.

Se considera el aporte de aguas pluviales al sistema de alcantarillado sanitario, debido a malas conexiones de bajantes de techos y patios.

El caudal por conexiones erradas debe ser del 5% al 10% del caudal máximo horario de aguas residuales domésticas.[26]

(Ec. 19)

$$Q_e = (0.05 - 0.10) * Q_{ins}$$

Dónde:

Q_e = Caudal por Conexiones Erradas (lt/s)

Q_{ins} = Caudal Instantáneo (lt/s)

2.2.2.2 Diseño hidráulico

2.2.2.2.1 Pendiente del terreno

Para determinar la pendiente del terreno, se debe conocer las cotas de terreno las cuales se las obtiene de un levantamiento topográfico con quipos de precisión, la misma se calcula mediante la siguiente ecuación:

(Ec. 20)

$$i = \frac{CT_f - CT_i}{L} * 100$$

Dónde:

i = pendiente del terreno natural (%)

CT_f = Cota de terreno final (m)

CT_i = Cota de terreno inicial (m)

L = Distancia horizontal (m)

2.2.2.2.2 Gradiente hidráulica

La gradiente hidráulica o también conocida como pendiente de proyecto se la obtiene al restar las alturas de pozos de las cotas de terreno. Para esto se tomara en consideración una profundidad de pozo mínima de 1.50 m, con la finalidad de proteger la tubería de alcantarillado.[22]

Esta gradiente se la obtiene mediante la siguiente ecuación:

(Ec. 21)

$$S = \frac{C_i - C_t}{L} * 100$$

Dónde:

S = Gradiente hidráulica (%)

Ci = Cota inicial del proyecto (m)

Cf = Cota final del proyecto (m)

L = Distancia horizontal entre la cota inicial y la cota final del proyecto (m)

2.2.2.2.3 Pendientes permisibles

Estas pendientes se las obtiene mediante la aplicación de la ecuación de Manning, las mismas son aplicables en el diseño hidráulico, estas pueden ser pendientes máximas y mínimas, estas se detallan a continuación:

- **Pendiente mínima**

La pendiente mínima debe garantizar la condición de autolimpieza, desde la puesta en marcha del sistema de saneamiento.

Se la obtiene aplicando la siguiente ecuación:

(Ec. 22)

$$S_{mín} = \left(\frac{n * V_{mín}}{0.397 * D^{2/3}} \right)^2 * 100$$

Donde:

$S_{mín}$ = Pendiente mínima (m/m)

$V_{mín}$ = Velocidad mínima

n = Coeficiente de rugosidad de Manning

D = Diámetro asumido

- **Pendiente máxima**

La pendiente máxima se calcula aplicando la siguiente ecuación:

(Ec. 23)

$$S_{m\acute{a}x} = \left(\frac{V_{m\acute{a}x} * n}{0.397 * D^{2/3}} \right)^2 * 100$$

Donde:

$S_{m\acute{a}x}$ = Pendiente máxima (m/m)

$V_{m\acute{a}x}$ = Velocidad máxima (m/s)

n = Coeficiente de rugosidad de Manning para PVC

D = Diámetro asumido

2.2.2.2.4 Velocidades permisibles

Las velocidades a tubo lleno y parcialmente lleno deben cumplir con las velocidades máximas y mínimas, dependiendo del material de la tubería de alcantarillado.

- **Velocidad mínima:**

Esta debe de ser capaz de garantizar el acarreo de material, evitando así sedimentaciones. En promedio se debe cumplir con una velocidad mínima de 0.6 m/s en cualquier año dentro del periodo de diseño.[22]

Se admiten también los siguientes valores:

Velocidad mínima a tubo lleno= 0.60 m/s

Velocidad mínima a tubo parcialmente lleno= 0.30 m/s

- **Velocidad máxima:**

Depende del material con el cual está fabricada la tubería, con la finalidad de evitar erosión y roturas de juntas.

Se recomienda los valores que se detallan a continuación:

Tabla 23. Velocidades máximas en tuberías de alcantarillado y coeficientes de rugosidad recomendados

Material	Velocidad máxima (m/s)	Coeficiente de rugosidad (n)
Hormigón simple:		
Con unión de mortero	4.0	0.013

Con uniones de neopreno para nivel freático alto.	3.5 – 4.0	0.013
Asbesto cemento	4.5 – 5.0	0.011
Plástico	4.5	0.011

Fuente: CPE- INEN 5 parte 9-1:1992

2.2.2.2.5 Diámetro de tubería

El diámetro se lo determina mediante la ecuación de caudal, despejando el diámetro, obteniendo así la siguiente ecuación:

(Ec. 24)

$$D = \left(\frac{Q_d * n}{0.312 * S^{1/2}} \right)^{3/8}$$

Donde:

D = Diámetro calculado (m)

Qd= Caudal de diseño (m³/s)

n = Coeficiente de rugosidad de Manning

S = Gradiente hidráulica (m/m)

En redes de alcantarillado el diámetro mínimo a usar es de 200 mm.[17]

Por lo que, si el diámetro calculado es menor a 200 mm, se deberá usar el diámetro mínimo recomendado en la norma.

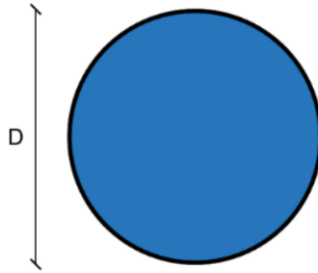
2.2.2.2.6 Condiciones hidráulicas

Se debe de realizar el cálculo hidráulico de la sección totalmente llena, como también de la sección parcialmente llena.

2.2.2.2.6.1 Tubería de sección totalmente llena

Esta condición ayuda en el dimensionado de la tubería, la cual se representa en la siguiente imagen:

Figura 2. Sección totalmente llena



Fuente: Metodología de diseño del drenaje Urbano.[22]

Las ecuaciones para calcular en esta condición hidráulica son las siguientes:

2.2.2.9.6.1.1 Área de la tubería totalmente llena

(Ec. 25)

$$A_{TLL} = \frac{\pi * D^2}{4}$$

Donde:

A_{TLL} = Área de la tubería totalmente llena (m²)

D= Diámetro de la tubería (m)

2.2.2.9.6.1.2 Perímetro de la tubería totalmente llena

(Ec. 26)

$$P_{TLL} = \pi * D$$

Donde:

P_{TLL} = Perímetro de la tubería totalmente llena (m)

D= Diámetro de la tubería (m)

2.2.2.9.6.1.3 Radio hidráulico de la tubería totalmente llena

(Ec. 27)

$$R_{H_{TLL}} = \frac{A_{TLL}}{P_{TLL}}$$

Donde:

R_{H_TLL} = Radio hidráulico de la tubería totalmente llena (m)

A_{TLL} = Área de la tubería totalmente llena (m²)

P_{TLL} = Perímetro de la tubería totalmente llena (m)

2.2.2.9.6.1.4 Velocidad en la tubería totalmente llena

(Ec. 28)

$$V_{TLL} = \frac{0.397}{n} * D^{\frac{2}{3}} * S^{1/2}$$

Donde:

V_{TLL} = Velocidad en la tubería totalmente llena (m/s)

n = Coeficiente de rugosidad (adimensional)

D = Diámetro interno (m)

S = Gradiente hidráulica (m/m)

2.2.2.9.6.1.5 Caudal en la tubería totalmente llena

(Ec. 29)

$$Q_{TLL} = \frac{0.312}{n} * D^{\frac{8}{3}} * S^{1/2}$$

Donde:

Q_{TLL} = Velocidad en la tubería totalmente llena (m³/s)

n = Coeficiente de rugosidad (adimensional)

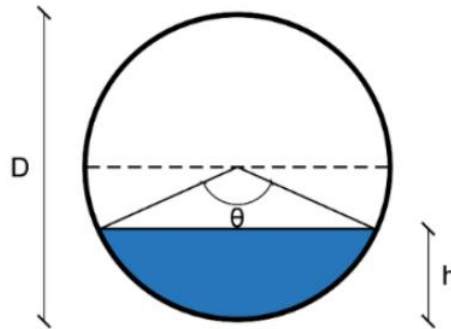
D = Diámetro interno (m)

S = Gradiente hidráulica (m/m)

2.2.2.2.6.2 Tubería de sección parcialmente llena

Esta condición permite determinar las condiciones reales del flujo, esta se representa en la siguiente imagen:

Figura 3. Sección parcialmente llena



Fuente: Metodología de diseño del drenaje Urbano.[22]

Con la finalidad de facilitar los cálculos y obtener resultados certeros, se usará el programa “HCANALES”, para el cálculo del tirante normal, área hidráulica, radio hidráulico, velocidad y perímetro mojado. Esto en una condición de tubería parcialmente llena.

Para que el programa pueda calcular esto, se requieren de los siguientes datos de entrada: caudal de diseño, diámetro, coeficiente de rugosidad y gradiente hidráulica.

Figura 4. Pantalla de inicio de HCANALES

Lugar:	<input type="text" value="CANTÓN MOCHA-PARROQU"/>	Proyecto:	<input type="text" value="DISEÑO DEL SISTEMA DE A"/>
Tramo:	<input type="text" value="P1-P2"/>	Revestimiento:	<input type="text" value="PVC"/>

Datos:			
Caudal (Q):	<input type="text"/>	m ³ /s	
Diámetro (d):	<input type="text"/>	m	
Rugosidad (n):	<input type="text"/>		
Pendiente (S):	<input type="text"/>	m/m	

Resultados:					
Tirante normal (y):	<input type="text"/>	m	Perímetro mojado (p):	<input type="text"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text"/>		Energía específica (E):	<input type="text"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text"/>				

Fuente: HCANALES 3.1

Con los resultados que arroja el programa HCANALES, se procede a calcular los parámetros hidráulicos faltantes, con las fórmulas que se detallan a continuación:

2.2.2.9.6.2.1 Ángulo central θ

(Ec. 30)

$$\theta = 2 * \arccos\left(1 - \frac{2h}{D}\right)$$

Donde:

θ = Ángulo theta en grados sexagesimales.

h = tirante normal (m)

D = Diámetro (m)

2.2.2.9.6.2.2 Velocidad en la tubería con sección parcialmente llena

(Ec. 31)

$$V_{PLL} = \frac{0.397 * D^{2/3}}{n} * \left(1 - \frac{360 * \text{sen}\theta}{2\pi\theta}\right)^{\frac{2}{3}} * S^{1/2}$$

Donde:

V_{PLL} = Velocidad en la tubería parcialmente llena (m/s)

n = Coeficiente de rugosidad (adimensional)

θ° = Ángulo theta en grados sexagesimales.

D = Diámetro interno (m)

S = Gradiente hidráulica (m/m)

2.2.2.9.6.2.3 Caudal en la tubería con sección parcialmente llena

(Ec. 32)

$$Q_{PLL} = \frac{D^{8/3}}{7257.17 * n * (2\pi\theta)^{2/3}} * (2\pi\theta - 360\text{sen}(\theta))^{5/3} * S^{1/2}$$

Donde:

Q_{PLL} = Caudal en la tubería parcialmente llena (m³/s)

n = Coeficiente de rugosidad (adimensional)

θ = Ángulo theta en grados sexagesimales.

D = Diámetro interno (m)

S = Gradiente hidráulica (m/m)

2.2.2.9.6.2.4 Radio hidráulico de la tubería con sección parcialmente llena

(Ec. 33)

$$R_{H_PLL} = \frac{D}{4} * \left(1 - \frac{360 * \text{sen}\theta}{2\pi\theta} \right)$$

Donde:

R_{H_PLL} = Radio hidráulico de la tubería parcialmente llena (m)

θ = Ángulo theta en grados sexagesimales.

D = Diámetro interno (m)

2.2.2.9.6.2.5 Calado de agua en tuberías de alcantarillado

El calado presente en la tubería de alcantarillado debe trabajar a gravedad y a superficie libre, debe llegar al 75% del diámetro interior, quedando un 25% de la altura superior, como área de ventilación del caudal sanitario y así evitar a acumulación de gases tóxicos.[22]

2.2.2.9.6.2.6 Tensión tractiva

La pendiente de la tubería deberá ser la indicada para que la tensión tractiva sea mayor a 1.0 Pa, de esta forma la materia orgánica pueda circular.[22]

(Ec. 34)

$$\tau = \rho * g * R_{H_PLL} * S$$

Donde:

τ = Tensión Tractiva (Pa)

ρ = Densidad del agua (kg/m³)

g = Gravedad (m/s)

R_{H_PLL} = Radio hidráulico de la tubería parcialmente llena (m)

S = Gradiente hidráulica (m/m)

2.2.2.3 Evaluación de la red de descarga.

Para la evaluación de la red de descarga se realizó el siguiente proceso:

2.2.2.3.1 Evaluación de caudales de la red existente.

Con la finalidad de determinar cuál es el caudal de aporte futuro de la red existente, se procedió a realizar un análisis de cuales en base los siguientes parámetros: áreas de aportación, población actual, tasa de crecimiento, población futura, caudal de aporte unitario de aguas residuales, etc. Tal como se procedió en la sección 2.2.2.1, parámetros de diseño.

2.2.2.3.2 Evaluación de caudales de la red de descarga.

Como en el área de influencia de la red de descarga existen casas, se realizó un análisis de caudales ya que es inevitable la expansión poblacional y estas nuevas viviendas se conectarán a la red, para este fin se procedió tal como se indica en la sección. 2.2.3.2. y sección. 2.2.2.2.

2.2.2.3.3 Evaluación hidráulica de la red de descarga

La evaluación hidráulica de la red de descarga se la realizo con la finalidad de identificar si esta será capaz de conducir el caudal de agua residual de la red del proyecto, la red existente y los aportes propios de la misma red, con una proyección a futuro. Para esto se procedió tal como se indicó en la sección. 2.2.2.2.

2.2.3 Etapa 3 - Fase de diseño de la Planta de Tratamiento

Para identificar el estado actual de la planta de tratamiento y determinar si se requiere una mejora total o parcial, se procedió siguiendo una metodología documentar y de campo, como se presenta a continuación.

2.2.3.1 Levantamiento de información

2.2.3.1.1 Análisis físico-químico de agua residual de la planta existente

Con el análisis físico químico, del agua residual de la P.T.A.R, facilitado por el G.A.D del cantón Mocha, se procedió, con la evolución de las unidades.

2.2.3.1.2 Medición de caudales para la nueva PTAR

Para el diagnóstico de ciertas unidades se requiere del caudal que está ingresando actualmente a la P.T.A.R, por lo que se procedió a medir el mismo a la entrada de la planta de tratamiento. La medición se la realizó durante 5 días, cada día se tomaron 3 mediciones: en la mañana a las 7:00 am, en la tarde a las 13:00 pm y a las 18:00 pm, esto con la finalidad de que las mediciones correspondan a los cuales medios que ingresan actualmente.

El proceso de medición consiste en determinar el tiempo en el cual un recipiente graduado tarda en llenar un volumen. Con la fórmula que se presenta a continuación se determina el caudal que ingresa a la P.T.A.R.

(Ec. 35)

$$Q = \frac{V}{T}$$

Donde:

Q=caudal del afluente (lt/s)

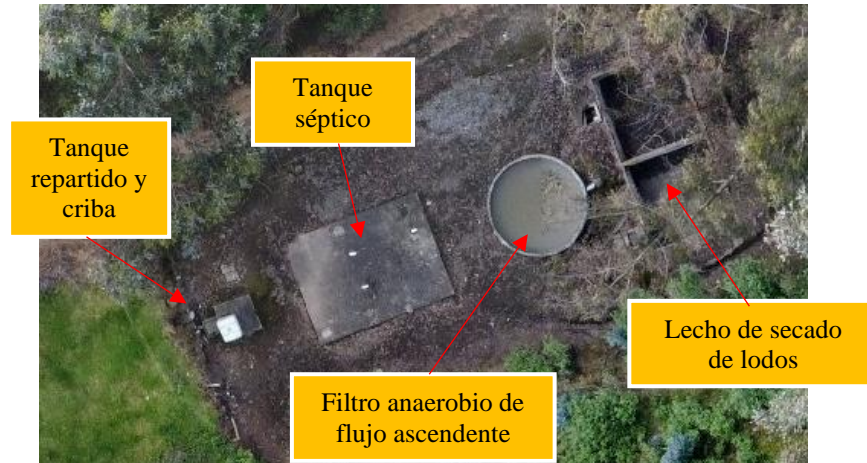
V=volumen del recipiente (lt)

T=tiempo (s)

2.2.3.2 Diagnóstico teórico actual de la P.T.A.R.

2.2.3.2.1 Dimensiones de los componentes de la P.T.A.R

Figura 5. Actual P.T.A.R “El Rosal”



Fuente: Autor

En base a las mediciones tomadas en campo de las dimensiones de cada una de las unidades existentes se procedió a detallar cada una de estas y con esto se realizó el cálculo para identificar el funcionamiento teórico de la P.T.A.R.

2.2.3.2.2 Evaluación y diseño teórico de la P.T.A.R

2.2.3.2.2.1 Evaluación y diseño teórico del tanque repartidor y cribado.

Se determina el espaciamiento de las barras, este debe estar dentro de lo establecido en la norma SENAGUA.[24]

- Dimensionamiento de la rejilla

(Ec. 36)

$$N = \frac{b + \emptyset}{e + \emptyset}$$

Donde:

N=número de barras (u)

b=ancho de la rejilla (m).

e=apertura (m)

Ø=diámetro de la barra (m)

- **Verificación de apertura libre entre varillas:**

(Ec. 37)

$$e = \frac{b + \phi}{N} - \phi$$

Donde:

e=apertura (m)

b=ancho de la rejilla (m).

N=número de barras (u)

Ø=diámetro de la barra (m)

2.2.3.2.2 Evaluación y diseño teórico del tanque séptico

Para determinar el funcionamiento del tanque séptico se usa la metodología recomendada por Organización Panamericana de la Salud (O.P.S.) OPS/CEPIS/06.174.[28]

- **Cálculo del periodo de retención hidráulica (PR)**

(Ec. 38)

$$PR = 1.5 - 0.3 * \log (P * Q)$$

En donde:

PR=periodo de retención hidráulica (días).

P=población servida (habitantes).

Q=caudal de aporte de aguas residuales (l/ hab*día)

En donde el periodo de retención no puede ser menor a 0.25 días o 6 horas.[28]

- **Cálculo del volumen requerido para la sedimentación (Vs)**

(Ec. 39)

$$Vs = 10^{-3} * (P * Q) * PR$$

En donde:

V_s = volumen requerido para la sedimentación (m^3).

P =población servida (habitantes).

Q =caudal de aporte de aguas residuales ($l/ hab*\text{día}$)

PR =periodo de retención hidráulica (días).

- **Cálculo del volumen de digestión y almacenamiento de lodos (V_d)**

(Ec. 40)

$$V_d = 70 * 10^{-3} * P * N$$

En donde:

V_d = volumen de digestión y almacenamiento de lodos (m^3).

P =población servida (habitantes).

N = Intervalo deseado de operación para la remoción de lodos generados (años)

- **Determinación de volumen de natas (V_n)**

Para este valor se considera un volumen mínimo de $0.70 m^3$. [28]

$$V_n = 0.70 m^3$$

Donde:

V_n = volumen de natas (m^3)

- **Cálculo del volumen total teórico del tanque séptico (V_t)**

(Ec. 41)

$$V_t = V_s + V_d + V_n$$

En donde:

V_t = volumen total teórico del tanque séptico (m^3).

V_s = volumen requerido para la sedimentación (m^3).

V_d = volumen de digestión y almacenamiento de lodos (m^3).

V_n= volumen de natas (m³)

- **Cálculo del volumen total actual del tanque séptico (V_a)**

(Ec. 42)

$$V_a = \text{Largo} * \text{ancho} * \text{altura}$$

En donde:

V_a= volumen total actual del tanque séptico (m³).

Largo= largo actual de tanque séptico (m).

Ancho= ancho actual de tanque séptico (m).

Altura= alto actual de tanque séptico (m).

2.2.3.2.2.3 Evaluación y diseño teórico del filtro anaerobio de flujo ascendente

Con la finalidad de identificar el estado actual del filtro anaerobio de flujo ascendente, se usó el Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento: filtros anaerobios de flujo ascendente, desarrollado por la comisión nacional del agua, CONAGUA, del 2015. Esta norma nos brinda las fórmulas necesarias para evaluar filtros biológicos, y recomienda valores máximos y mínimos para identificar su correcto funcionamiento.

- **Área superficial del filtro (A)**

(Ec. 43)

$$A = \frac{\pi * D^2}{4}$$

En donde:

A= área superficial del filtro (m²).

D= diámetro del filtro (m).

- **Volumen total del filtro (A)**

(Ec. 44)

$$V = A * H$$

En donde:

V= volumen total del filtro (m³).

A= área superficial del filtro (m²).

H=altura del filtro (m)

- **Altura del lecho filtrante (hm)**

(Ec. 45)

$$hm = H - b - d$$

En donde:

hm= altura del lecho filtrante (m).

b= longitud del borde libre (m).

d= longitud parte baja del dren (m).

- **Volumen del medio filtrante (Vmf)**

(Ec. 46)

$$Vmf = hm * A$$

En donde:

Vmf=volumen del medio filtrante (m³).

hm= altura del lecho filtrante (m).

A= área superficial del filtro (m²).

- **Cálculo de la carga orgánica volumétrica total (COV)**

(Ec. 47)

$$COV = \frac{Q * S_0}{V}$$

En donde:

COV= carga orgánica volumétrica total (kg DBO/ m³*día).

Q= caudal de diseño (m³/día).

S_0 = DBO presente en el afluente (kg DBO/ m²).

V = volumen total del filtro (m³).

- **Tiempo de retención hidráulica real (horas)**

(Ec. 48)

$$TRH = \frac{V_{mf}}{Q}$$

En donde:

TRH=tiempo de retención hidráulica real (días).

V_{mf} =volumen del medio filtrante (m³).

Q = caudal de diseño (m³/día).

El tiempo de retención hidráulica debe estar dentro del rango de 4 a 10 horas.[29]

- **Eficiencia esperada de remoción (E)**

(Ec. 49)

$$E = 100 \left(1 - 0.87 * (TRH^{-0.5}) \right)$$

En donde:

E = eficiencia esperada de remoción (%).

TRH=tiempo de retención hidráulica real (días).

- **Concentración de DBO esperada en el líquido de salida (DBO_{ef})**

(Ec. 50)

$$DBO_{ef} = S_0 - \frac{E * S_0}{100}$$

En donde:

DBO_{ef} =concentración de DBO esperada en el líquido de salida (mg O₂/l).

S_0 = DBO presente en el afluente (kg DBO/ m²).

E = eficiencia esperada de remoción (%).

- **Verificación de la carga hidráulica superficial (CHS)**

(Ec. 51)

$$CHS = \frac{Q}{A}$$

En donde:

CHS=carga hidráulica superficial ($m^3/m^2 \cdot \text{día}$).

Q= caudal de diseño ($m^3/\text{día}$).

A= área superficial del filtro (m^2).

La carga hidráulica superficial (CHS), de acuerdo con el manual CONAGUA 2015 corresponde al volumen del agua residual aplicada diariamente por unidad de superficie. El valor de la CHS debe estar entre 6 y 15 $m^3 / m^2 \cdot \text{día}$. [29]

2.2.3.2.2.4 Evaluación y diseño teórico del lecho de secados de lodos

Esta unidad se evalúa en función a la guía para diseño de la Organización Panamericana de la Salud (O.P.S.). [28]

- **Carga de sólidos que ingresan al sedimentador (C)**

(Ec. 52)

$$C = Q * SS * 0.0864$$

En donde:

C= carga de sólidos que ingresan al sedimentador (kg de SS/día).

Q= caudal de diseño (lt/s).

SS= sólidos en suspensión presentes en el afluente (mg/l).

- **Masa de sólidos que conforman los lodos (Msd)**

(Ec. 53)

$$Msd = (0.5 * 0.7 * 0.5 * C) + (0.5 * 0.3 * C)$$

En donde:

Msd=masa de sólidos que conforman los lodos (kg de SS/día).

C= carga de sólidos que ingresan al sedimentador (kg de SS/día).

- **Volumen de lodos digeridos (Vld)**

(Ec. 54)

$$Vld = \frac{Msd}{\rho_{lodo} * \frac{\% \text{ solidos}}{100}}$$

En donde:

Vld=volumen de lodos digeridos (m³).

Msd=masa de sólidos que conforman los lodos (kg de SS/día).

ρlodo=densidad de lodos (kg/lt).

- **Volumen de lodos a extraerse (Vlex)**

(Ec. 55)

$$Vlex = \frac{Vld * Td}{1000}$$

En donde:

Vlex=volumen de lodos a extraerse (m³).

Vld=volumen de lodos digeridos (m³).

Td=tiempo de digestión de lodos (días)

- **Área de lecho de secado de lodos (Als)**

(Ec. 56)

$$Als = \frac{Vlex}{Ha}$$

En donde:

Als=área de lecho de secado de lodos (m²).

Vlex=volumen de lodos a extraerse (m³).

Ha=profundidad de aplicación (m).

- **Área actual del lecho de secado de lodos (Aa)**

$$Aa = a * b$$

En donde:

Aa=área actual del lecho de secado de lodos (m²).

a= largo actual del componente (m).

b=ancho actual del componente (m).

2.2.3.2.2.5 Desinfección

La cloración es uno de los procesos mayormente usado en el proceso terciario de tratamiento de aguas residuales. El proceso se realiza con adición de cloro o hipoclorito al agua residual. Cuando se usa cloro, este se combina para formar ácido hipocloroso y ácido clorhídrico, siendo el ácido hipocloroso el desinfectante primario en el agua.[30]

2.2.4 Etapa 4 - Fase técnica

En esta etapa se realizó la elaboración de planos, análisis de precios unitarios para la obtención del presupuesto final y el cronograma valorado de actividades, con la ayuda de la investigación documental y bibliográfica.

2.2.4.1 Obtención de planos

En base a los diseños y la modelación en programas computacionales se obtuvieron los siguientes planos:

- Planos topográficos con curvas de nivel.
- Planos de implantación de pozos y tuberías.
- Planos de áreas de aportación.
- Plano de cálculos hidráulicos con sus respectivos detalles.
- Plano de perfiles del trazado en estudio.
- Plano de detalles de pozos y acometidas.
- Plano de los componentes de la planta de tratamiento

2.2.4.2 Presupuesto referencial, análisis de precios unitarios y especificaciones técnicas.

El proyecto técnico de basa en parte a la intención de un presupuesto referencial, para lo cual se realizó el análisis de precios unitarios de cada actividad que conforma la obra, para lo cual se tomaron como referencia los precios de obras similares.

Es importante incluir las especificaciones técnicas de cada rubro que va a ser parte de la construcción con la finalidad de dar a conocer la información de los materiales, el quipo, la mano de obra y la forma de pago del rubro.

2.2.4.3 Cronograma valorado de actividades

Se estableció las actividades a desarrollar con un periodo de tiempo de ejecución de estas, hasta llegar a un periodo total de finalización, con la finalidad de contar con una base para el avance de obra.

CAPÍTULO III.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Etapa 1-Fase preliminar (recolección de datos)

3.1.1 Inspección de lugar

3.1.1.1 Ubicación del proyecto

La zona del proyecto está ubicada en:

- Provincia: Tungurahua
- Cantón: Mocha
- Parroquia: Pinguilí
- Barrio Yanahurco – La Esperanza

Altitudes: 2980-3180 m.s.n.m.

Latitudes: 1° 23' 15" S

Longitudes: 78° 37' 78" W

El cantón Mocha, se encuentra limitado al norte con el cantón Cevallos y Tisaleo, al sur con la parroquia Yanayacu, perteneciente al cantón Quero y una parte del nevado Chimborazo, al este con el cantón Quero y al oeste con las parroquias Pilahuín y San Andrés, ésta última perteneciente a la provincia de Chimborazo.

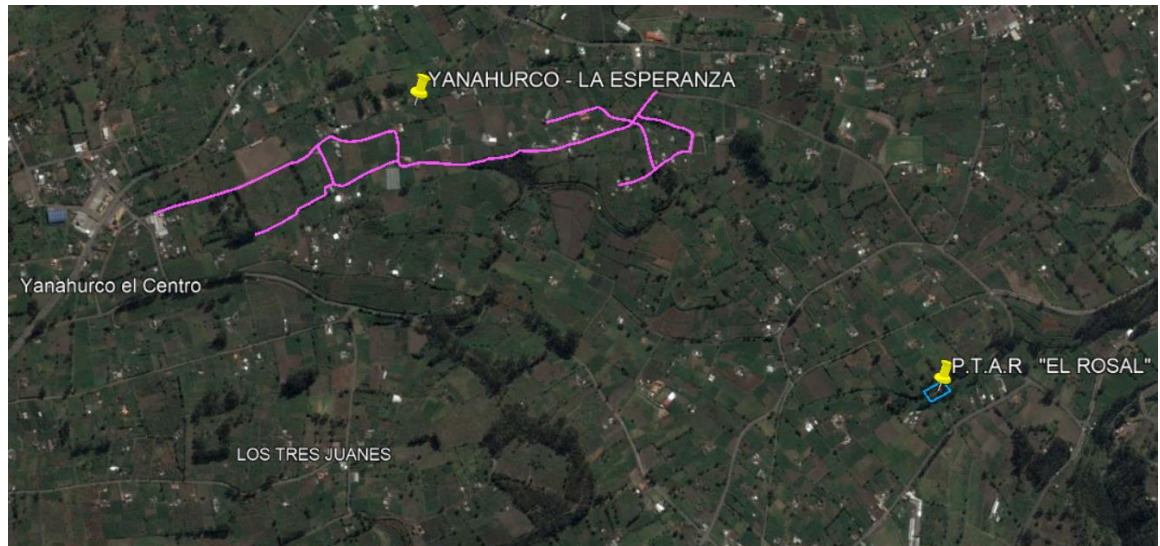
Figura 6. Ubicación geopolítica del cantón Mocha.



*Fuente: Plan de desarrollo y ordenamiento territorial del cantón
Mocha.[20]*

A continuación, se indica la zona de proyecto, la cual representa la zona beneficiada y la extensión de la red de alcantarillado propuesta.

Figura 7. Barrio Yanahurco – La Esperanza.



Fuente: Autor.

3.1.2 Características de la zona del proyecto

3.1.2.1 Uso del suelo

Debido a las características del suelo una gran parte de los moradores se dedica a labores agrícola, con un notable predominio del cultivos cortos, mora, manzana, claudia y fresa. Predomina la crianza de animales como; el ganado bobino y porcino, animales menores como: cuyes, conejos, gallinas, pavos, etc.[20] Los productos cosechados con comercializados tanto en el cantón Mocha, Cevallos y Ambato.

3.1.2.2 Infraestructura vial

En la actualidad se tienen ingresos al barrio Yanahurco-La Esperanza, sin embargo, son vías de tierra, no se cuenta con una capa de rodadura definida ya que, al no contar con el sistema de alcantarillado, no se ha podido proceder con las mejoras viales.

3.1.2.3 Agua potable

El agua potable de la cual se provee el sector tiene su origen en las faldas del Carihuayrazo, el sistema de distribución y cobro esta administrado por el gobierno autónomo descentralizado del cantón Mocha. El 100% de la población del área del proyecto cuenta con el servicio de agua potable.

3.1.2.4 Transporte

El barrio Yanahurco-La Esperanza, cuenta con el servicio de transporte público, los 5 días de la semana, en horarios de 7:10 am, 12:30 pm y 17:00 pm, el servicio es prestado por las cooperativas de transporte: San Juan y Santiago de Quero. Además, cuenta con el servicio que brinda la cooperativa de transporte, 24 de junio.

3.1.2.5 Educación

El barrio Yanahurco-La Esperanza, cuenta con la Unidad Educativa Yanahurco, la cual se encuentra cerca, esta unidad educativa, cuenta con dos centros, una escuela primaria, y centro de educación secundaria y de bachillerato técnico.

3.1.2.6 Etnia. Religión y costumbres.

En la actualidad una gran parte de los pobladores se consideran como mestizos, el 100% de la población habla castellano y es católica. La fiesta más importante es la que se realiza en honor a San Juan Bautista.

3.1.2.7 Climatología y topografía

De acuerdo al Plan de Ordenamiento Territorial del cantón Mocha, el barrio Yanahurco-La Esperanza presenta un clima frío, con temperaturas promedio de 13.5 °C, una humedad atmosférica promedio de 70% con lluvias temporales, que alcanzan un promedio anual de 600ml.[20]

Posee una clasificación ecológica, y una formación de bosque seco, las características del sector son:

- Textura: Franco arenosa.
- Pendiente: Irregular.

- Estructura suelta.

3.1.3 Muestreo poblacional

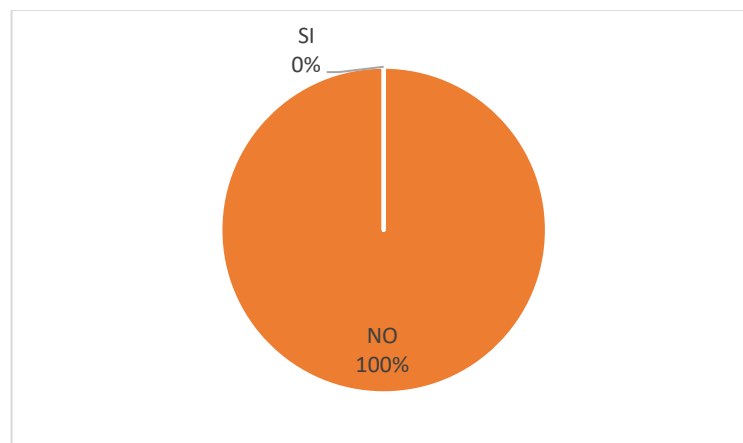
Con la finalidad de contar con información precisa sobre la población actual en la zona del proyecto, se realizó una encuesta, (ref. Anexo 2) dirigida al jefe de hogar. Dicha encuesta consto de las siguientes preguntas.

- **Pregunta 1 ¿Cuenta usted con el servicio de alcantarillado sanitario?**

Esta pregunta está enfocada a determinar la necesidad del alcantarillado sanitario, sabiendo cual es la demanda real de mismo.

Una vez tabulados los datos (ref. Anexo 3), se obtuvo el siguiente resultado:

Figura 8. Resultado a la pregunta: ¿Cuenta usted con conexión a alcantarillado sanitario?



Fuente: Autor

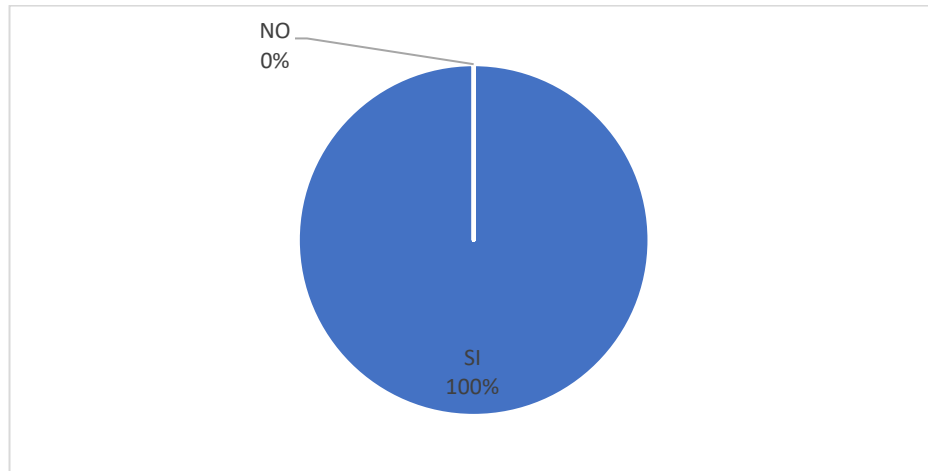
Como se puede evidenciar el 100% de los encuestado respondió que no dispone de conexión a la red de alcantarillado, y dan a conocer la necesidad que tienen del mismo.

- **Pregunta 2 ¿Cuántas personas habitan en su vivienda?**

Se encuestó a 67 jefes de hogar, teniendo una población actual de 258 habitantes y un promedio de 4 integrantes por hogar.

- **Pregunta 3 ¿Cuenta con los servicios de agua potable y electricidad?**

Figura 9. Resultado a la pregunta: ¿Cuenta con los servicios de agua potable y electricidad?



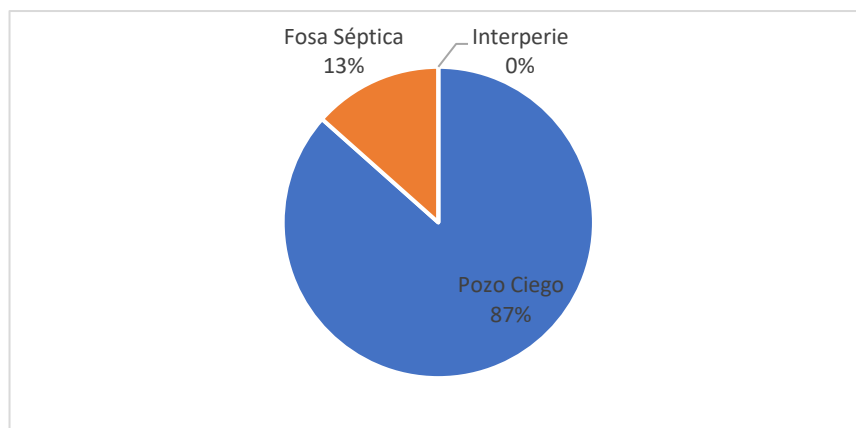
Fuente: Autor

El 100% de las personas encuestadas respondió que cuentan con el servicio de agua potable y energía eléctrica.

- **Pregunta 4 ¿De qué forma elimina las aguas servidas?**

Dado que no se cuenta con el sistema de alcantarillado sanitario, que vio la necesidad de saber la forma en que se eliminan las aguas residuales de las viviendas, teniendo así los siguientes resultados.

Figura 10. Resultado a la pregunta: ¿De qué forma elimina las aguas servidas?



Fuente: Autor

El 13% de los encuestados indico que posee fosas sépticas para la eliminación de aguas residuales, mientras el 87% indico que dirigen el agua residual a un pozo ciego.

- **Pregunta 5 ¿De qué forma elimina la basura?**

Figura 11. Resultado a la pregunta: ¿De qué forma elimina la basura?



Fuente: Autor

El 96% de la población encuestada indica que cuenta con el servicio de recolección de basura, brindada por el G.A.D Municipal, sin embargo, un 4% de los encuestados señalo que deposita la basura en una quebrada aledaña.

3.1.4 Levantamiento topográfico

Para el levantamiento topográfico se colocaron dos puntos de control, mediante un quipo RTK, los mismos se indican a continuación:

Figura 12. Puntos de control tomados con RTK.

Puntos de control	
Punto de control 1 (PC-1)	Punto de control 2 (PC-2)
N: 9848468.369 m	N: 9848517.639 m
E: 763068.284 m	E: 763099.144 m
Z: 3123.720 m	Z: 3122.951 m



Fuente: Autor

Estos puntos de control, son la base de la cual se partió para el levantamiento topográfico con estación total.

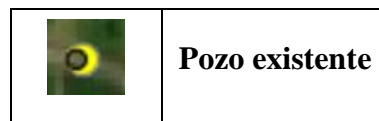
El levantamiento topográfico se lo realizo en 15 días, se levanto un total de 7.43 Km, con la ayuda de un cadenero, los puntos obtenidos con estación total se presentan en el Anexo 6, el rendimiento se vio reducido ya que en la zona de proyecto se cuenta con una topografía compleja que requirió varios cambios de estación.

3.1.5 Medición de pozos existentes

La totalidad de los pozos de la red de descarga fueron medidos, estos datos se encuentran en el Anexo 5, además en el Anexo 8, se presenta el plano georreferenciado con: longitudes y pozos.

Estos pozos se configuran en la zona de la siguiente manera:

Figura 13. Ubicación de los pozos existentes de la red de descarga.



Fuente: Autor

3.2 Etapa 2-Fase de diseño de la red de alcantarillado sanitario

3.2.1 Determinación de parámetros de diseño

3.2.1.1 Determinación del periodo de diseño

Para el periodo de diseño del sistema de alcantarillado sanitario del barrio Yanahurco-La Esperanza, se ha seleccionado un valor de **25 años**, este valor es tomado como referencia de la norma INEN 5 Parte 9.2, que recomienda un periodo de diseño de 20 años sin embargo se adicionan 5 años que corresponde a el tiempo en el cual se adjudicará la obra y se construirá la misma, este último como un factor de seguridad.

3.2.1.2 Cálculo de población de diseño

Los datos de la población inicial y final se tomaron del plan de desarrollo y ordenamiento territorial del cantón Mocha, que a su vez fue recopilado del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Como resultado se tiene la siguiente tabla:

Tabla 24. Población de la parroquia de Mocha

Censos	Parroquia Mocha		
	Hombres	Mujeres	Total
1990	2,541	2,626	5,167
2001	2,575	2,649	5,224
2010	2,698	2,806	5,504

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.[20]

La población corresponde a la parroquia de Mocha, debido a que es la que cuenta con mayor población, y por lo tanto su crecimiento poblacional el que mayor se adaptará al comportamiento futuro.

3.2.1.3 Cálculo de la tasa de crecimiento

Para la determinación de la tasa de crecimiento (r), se analizaron tres métodos:

3.2.1.3.1 Método aritmético o lineal

Este método considera un comportamiento lineal y constante de la población, es decir la cantidad de habitantes que se incrementa será la misma en cada unidad de tiempo.

- Tasa de crecimiento 1990-2001

DATOS:

Pf= 5224 habitantes

Pa= 5167 habitantes

t= 2001-1990= 11 años

(Ec. 1)

$$r = \left(\frac{\frac{pf}{pa} - 1}{t} \right) * 100\%$$

$$r = \left(\frac{\frac{5224 \text{ habitantes}}{5167 \text{ habitantes}} - 1}{11 \text{ años}} \right) * 100\%$$

$$r = 0.100\%$$

- **Tasa de crecimiento 2001-2010**

DATOS:

Pf= 5504 habitantes

Pa= 5224 habitantes

t= 2001-2010= 9 años

$$r = \left(\frac{\frac{5504 \text{ habitantes}}{5224 \text{ habitantes}} - 1}{9 \text{ años}} \right) * 100\%$$

$$r = 0.596\%$$

Tabla 25. Determinación de tasa de crecimiento - Método aritmético o lineal

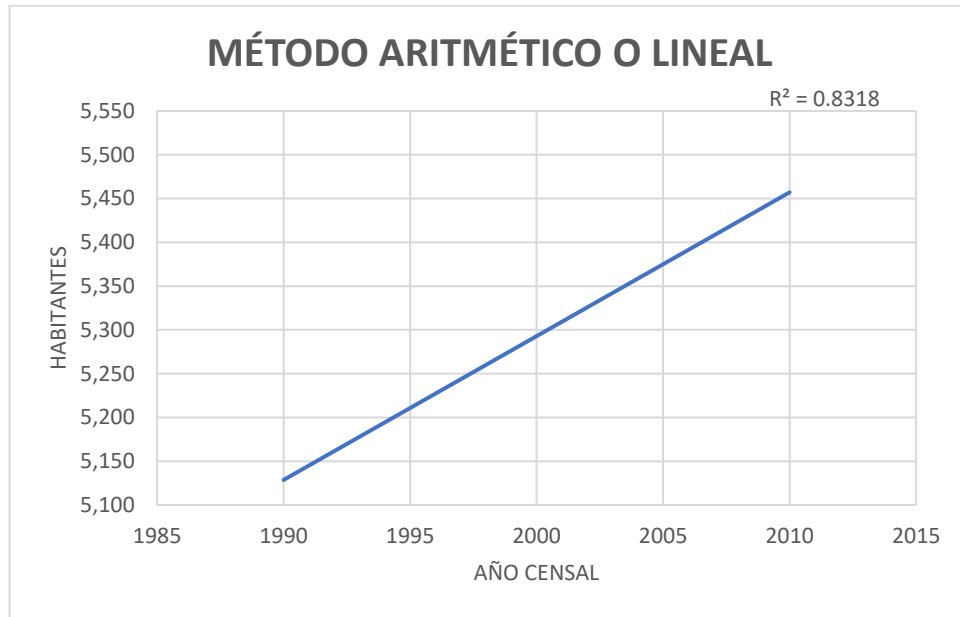
AÑO CENSAL	POBLACIÓN (habitantes)	INTERVALO DE TIEMPO t (años)	TASA DE CRECIMIENTO r (%)
1990	5,167		
2001	5,224	11	0.100%
2010	5,504	9	0.596%
PROMEDIO r%			0.348%

Fuente: Autor

$$Promedio = \frac{0.100 + 0.596}{2}$$

$$Promedio = 0.348\%$$

Figura 14. Curva de tendencia de correlación R (Población vs año censado) – Método aritmético o lineal



Fuente: Autor

3.2.1.3.2 Método geométrico

Este método es usado cuando el aumento de la población es proporcional al tamaño de esta.

- **Tasa de crecimiento 1990-2001**

DATOS:

Pf= 5224 habitantes

Pa= 5167 habitantes

t= 2001-1990= 11 años

(Ec. 2)

$$r = \left(\left(\frac{pf}{pa} \right)^{1/t} - 1 \right) * 100\%$$

$$r = \left(\left(\frac{5224 \text{ habitantes}}{5167 \text{ habitantes}} \right)^{\frac{1}{11}} - 1 \right) * 100\%$$

$$r = 0.100\%$$

- **Tasa de crecimiento 2001-2010**

DATOS:

Pf= 5504 habitantes

Pa= 5224 habitantes

t= 2001-2010= 9 años

$$r = \left(\left(\frac{5504 \text{ habitantes}}{5224 \text{ habitantes}} \right)^{\frac{1}{9}} - 1 \right) * 100\%$$

$$r = 0.582\%$$

Tabla 26. *Determinación de tasa de crecimiento - Método geométrico*

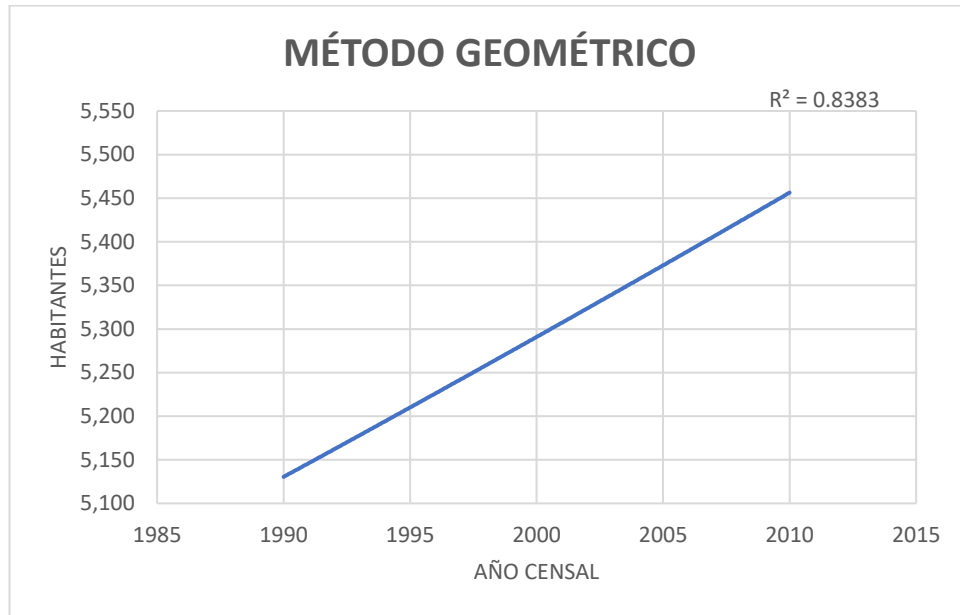
AÑO CENSAL	POBLACIÓN (habitantes)	INTERVALO DE TIEMPO t (años)	TASA DE CRECIMIENTO r (%)
1990	5,167		
2001	5,224	11	0.100%
2010	5,504	9	0.582%
PROMEDIO r%			0.341%

Fuente: Autor

$$Promedio = \frac{0.100 + 0.582}{2}$$

$$Promedio = 0.341\%$$

Figura 15. Curva de tendencia de correlación R (Población vs año censado) – Método geométrico



Fuente: Autor

3.2.1.3.3 Método exponencial

Este método supone que el crecimiento poblacional se genera de forma continua y no por unidad de tiempo.

- Tasa de crecimiento 1990-2001

DATOS:

Pf= 5224 habitantes

Pa= 5167 habitantes

t= 2001-1990= 11 años

(Ec. 3)

$$r = \frac{\text{Ln} \left(\frac{pf}{pa} \right)}{t} * 100\%$$

$$r = \frac{\text{Ln} \left(\frac{5224 \text{ habitantes}}{5167 \text{ habitantes}} \right)}{11} * 100\%$$

$$r = 0.100\%$$

- Tasa de crecimiento 2001-2010

DATOS:

Pf= 5504 habitantes

Pa= 5224 habitantes

t= 2001-2010= 9 años

$$r = \frac{\text{Ln} \left(\frac{5504 \text{ habitantes}}{5224 \text{ habitantes}} \right)}{9} * 100\%$$

$$r = 0.580\%$$

Tabla 27. Determinación de tasa de crecimiento - Método exponencial

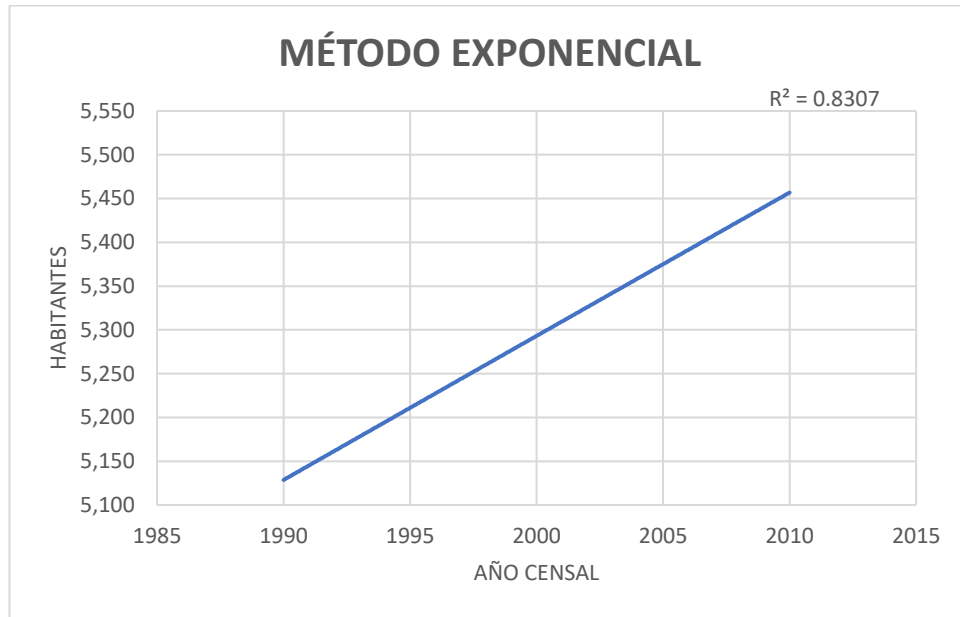
AÑO CENSAL	POBLACIÓN (habitantes)	INTERVALO DE TIEMPO t (años)	TASA DE CRECIMIENTO r (%)
1990	5,167		
2001	5,224	11	0.100%
2010	5,504	9	0.580%
PROMEDIO r%			0.340%

Fuente: Autor

$$\text{Promedio} = \frac{0.100 + 0.580}{2}$$

$$\text{Promedio} = 0.340\%$$

Figura 16. Curva de tendencia de correlación R (Población vs año censado) – Método exponencial



Fuente: Autor

3.2.1.3.4 Resumen de los métodos para el cálculo del índice de crecimiento poblacional.

Tabla 28. Resumen de índices de crecimiento por varios métodos

MÉTODO	TASA DE CRECIMIENTO r (%)	COEFICIENTE DE CORRELACIÓN R ²
Aritmético o Lineal	0.348%	0.8318
Geométrico	0.341%	0.8383
Exponencial	0.340%	0.8307

Fuente: Autor

Con la tabla resumen de índices de crecimiento de tres métodos, se observa que en método geométrico es el que mejor se adapta con una relación R² de 0.8383.

Sin embargo, el índice de crecimiento es muy bajo por lo que no se ajusta a la realidad actual, por tal motivo se optó por tomar un valor r de 1%, tal como lo recomienda la

norma INEN 5 Parte 9.2 y la Tabla 15, este valor es más representativo a la realidad actual.

3.2.1.4 Población actual

Para obtener un valor exacto de la población actual en la zona del proyecto, se realizó un censo directo (ref. Anexo 3), con la finalidad de obtener el número de viviendas y habitantes por vivienda, teniendo así una población actual de 258 habitantes.

3.2.1.5 Cálculo de población futura

Al tratarse de una zona rural, el método de cálculo que mejor se adapta a el crecimiento poblacional es el geométrico.[31]

Para el cálculo de la población futura se usó la siguiente ecuación:

(Ec. 5)

$$Pf = Pa * (1 + r)^n$$

En donde:

Pf= población futura (habitantes)

Pa= población actual (habitantes)

r= tasa de crecimiento geométrico %

n= periodo de diseño (años)

Para el cálculo se tienen los datos indicados a continuación:

Datos.

Pa= 258 habitantes

r= 1%

n= 25 años

$$Pf = 258 \text{ habitantes} * (1 + 0.01)^{25 \text{ años}}$$

$$Pf = 330.86 \text{ habitantes} \approx 331 \text{ habitantes}$$

$$Pf = 331 \text{ habitantes}$$

3.2.1.6 Cálculo de la densidad poblacional

La densidad poblacional se calculó mediante la ecuación indicada en la Tabla 17.

(Ec. 8)

$$D_{pf} = \frac{P_f}{A}$$

Datos:

Pf: 331 habitantes

A: 22.87 (hectáreas)

$$D_{pf} = \frac{331 \text{ habitantes}}{22.87 \text{ hectáreas}}$$

$$D_{pf} = 14.47 \frac{\text{habitantes}}{\text{hectárea}}$$

3.2.1.7 Cálculo de la dotación de agua potable

De acuerdo con la Tabla 18. Dotaciones recomendadas, se estableció una dotación actual equivalente a 135 lt/hab*día, al tratarse de una zona que cuenta con un clima frío y una población inferior a los 5000 habitantes, esto en conformidad a lo estipulado en la Norma INEN – Quinta parte – literal 4.1.4.2. Tabla 3.

Para la obtención de la dotación futura se aplicó la siguiente ecuación:

(Ec. 9)

Datos:

$$D_f = D_a + (1 \text{ lt/hab} * \text{ día}) * n$$

Da= 135 lt/hab/día

n= 25 años

$$D_f = 135 \text{ lt/hab/día} + (1 \text{ lt/hab/ día}) * 25 \text{ años}$$

$$D_f = 160 \text{ lt/hab/día}$$

3.2.1.8 Cálculo de caudal medio diario de agua potable

Para efecto de cálculo se selecciona el tramo del Pozo 1 al Pozo 2, (P1 – P2). Para esto se debe calcular la población futura en base al área de aportación para este tramo.

Se obtiene mediante la multiplicación de la densidad poblacional futura con el área de aportación del tramo.

$$Pf_{(P1-P2)} = Df * A_{(P1-P2)}$$

$$Pf_{(P1-P2)} = 14.47 \frac{\text{habitantes}}{\text{hectárea}} * 0.56 \text{ hectáreas}$$

$$Pf_{(P1-P2)} = 8 \text{ habitantes}$$

Con este dato, se calcula el caudal medio diario con la siguiente formula:

(Ec. 11)

$$QmdAp = \frac{Pf * Df}{86400}$$

Pf_(P1-P2): 8 habitantes

Df: 160 lt/hab/día

$$QmdAp_{(P1-P2)} = \frac{8 \text{ habitantes} * 160 \text{ lt/hab/día}}{86400}$$

$$QmdAp_{(P1-P2)} = 0.015 \text{ lt/s}$$

3.2.1.9 Cálculo del caudal medio diario sanitario

El caudal medio sanitario se calculó mediante la siguiente ecuación:

(Ec. 12)

$$Qmds = c * QmdAp$$

Se tomo un valor c, intermedio de 70%.

Datos:

C= 70 %

$$QmdAp_{(P1-P2)} = 0.015 \text{ lt/s}$$

$$Qmds_{(P1-P2)} = 0.70 * 0.015 \text{ lt/s}$$

$$Qmds_{(P1-P2)} = 0.0105 \text{ lt/s}$$

3.2.1.10 Cálculo del caudal máximo instantáneo

El caudal máximo instantáneo se calculó mediante la siguiente ecuación:

(Ec. 16)

$$Qins = M * Qmds$$

Para determinar el valor del coeficiente de punta M, se optó por seleccionar la mejor opción entre los criterios establecidos por Harmon, Babbit, Popel y coeficiente de variación de caudal k1 y k2, estos criterios se configuran para el cálculo del caudal máximo horario, estos criterios han sido comprobados y adoptados por varios autores y son citados en normas tanto nacionales como internacionales.

3.2.1.10.1 Cálculo del coeficiente de mayoración según Harmon

Para calcular este coeficiente se usó la siguiente ecuación:

(Ec. 13)

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{p}}$$

Datos:

P= 0.331

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{0.331}}$$

$$M = 4.06$$

Debido a que el alcance recomendado por Harmon es $2 \leq M \leq 3.8$, y el valor obtenido esta fuera del rango, este no se ajusta a las condiciones del proyecto.

3.2.1.10.2 Cálculo del coeficiente de mayoración según Babbitt

Para calcular este coeficiente se usó la siguiente ecuación:

(Ec. 14)

$$M = \frac{5}{p^{0.2}}$$

Datos:

P= 0.331

$$M = \frac{5}{0.331^{0.2}}$$

$$M = 6.24$$

Este valor obtenido con la fórmula de Babbitt, es excesivo ya que se debería usar la población total del cantón, con la finalidad de obtener un valor que se apegue a las condiciones del proyecto.

3.2.1.10.3 Cálculo del coeficiente de mayoración según Popel

De acuerdo a la Tabla 19, el coeficiente de Popel, se determina de acuerdo a la población en miles presentes en el proyecto, el coeficiente para poblaciones menores a 5000 habitantes es de 2.00 a 2.40, por lo que se tomó un valor intermedio este corresponde a 2.20.

3.2.1.10.4 Cálculo de coeficiente de variación de caudal k1 y k2

Para coeficiente de caudal máximo diario se seleccionó el mayor de entre 1.2 y 1.5, siendo este 1.5, por lo tanto; $k_1 = 1.5$, esto ya que se trata de una zona rural.

El coeficiente de máximo caudal horario, se lo tomo de acuerdo con la población como se indica en la Tabla 20. Al tener una población futura de 331 habitantes el coeficiente k_2 es el mayor de entre 2.20 y 2.00, siendo así; $k_2 = 2.20$.

De esta manera de reemplaza en la siguiente ecuación:

(Ec. 15)

$$M = k_1 * k_2$$

Dónde:

M = Coeficiente de Mayoración

k₁ = 1.5

k₂ = 2.20

$$M = 1.5 * 2.20$$

$$M = 3.30$$

La siguiente tabla resumen, muestra los valores de los coeficientes aplicando las cuatro metodologías.

Tabla 29. Resumen de coeficientes de mayoración

Método	Valor M	Observación
Harmon	4.06	No aplica, debido a que al valor supera los rangos permitidos
Babbit	6.24	Si aplica, sin embargo, el valor es muy grande y no se apeg a el comportamiento de la población.
Popel	2.2	Si aplica, pero es no el indicado para zonas rurales.
Variación de caudal k1 y k2:	3.30	Si aplica, y es el adecuado ya que se apeg a el comportamiento de la población y dará resultados acertados.

Fuente: Autor

En base a los datos de la Tabla 28, se determinó que el criterio establecido por el coeficiente de variación de caudal k1 y k2, es el adecuado para el proyecto, teniendo un valor M de 3.30.

$$M = 3.30$$

$$Q_{ins} = M * Q_{mds}(P_1-P_2)$$

Datos:

M= 3.30

$Q_{mds}(P1-P2) = 0.0105 \text{ lt/s}$

$$Q_{ins}(P1-P2) = 3.30 * 0.0105 \text{ lt/s}$$

$$Q_{ins}(P1-P2) = 0.035 \text{ lt/s}$$

3.2.1.11 Cálculo de caudal de infiltración

Para calcular el caudal de infiltración se usó la siguiente ecuación:

(Ec. 17)

$$Q_{inf} = I * L$$

El coeficiente de infiltración I, depende del material de la tubería a usar y el tipo de unión. En este proyecto se seleccionó tubería PVC con unión de pegante, para los cálculos del sistema de alcantarillado.

En la Tabla 21, se tiene el coeficiente de infiltración recomendado por la norma boliviana NB 688, este coeficiente está en función al nivel freático.[26]

En la zona del proyecto se cuenta con un nivel freático medio que puede afectar mayormente, por lo que se clasifica como N.F alto, teniendo así que el coeficiente de infiltración I, corresponderá a 0.00015.

Datos:

I= 0.00015 (lt/sg/m)

L= 51.84 m; longitud del tramo (P1-P2)

$$Q_{inf} = 0.00015 \text{ lt/sg/m} * 51.84 \text{ m}$$

$$Q_{inf} = 0.008 \text{ lt/s}$$

3.2.1.12 Cálculo de caudal por conexiones erradas.

El porcentaje escogido por conexiones erradas será del 10%, con la finalidad de que la red esté preparada para el evento más desfavorable.

Para el cálculo de caudal por conexiones erradas se usó la siguiente ecuación:

(Ec. 18)

$$Qe = 0.10 * Qins$$

Datos:

$$Qins_{(P1-P2)} = 0.036 \text{ lt/s}$$

$$Qe_{(P1-P2)} = 0.10 * 0.036 \text{ lt/s}$$

$$Qe_{(P1-P2)} = 0.004 \text{ lt/s}$$

3.2.1.13 Cálculo del caudal de diseño

El caudal de diseño se obtuvo de la siguiente ecuación:

(Ec. 10)

$$Qd_{(P1-P2)} = Qins + Qe + Qinf$$

Dónde:

$$Qins_{(P1-P2)} = 0.035 \text{ lt/s}$$

$$Qe_{(P1-P2)} = 0.004 \text{ lt/s}$$

$$Qinf = 0.008 \text{ lt/s}$$



$$Qd_{(P1-P2)} = 0.035 \text{ lt/s} + 0.004 \text{ lt/s} + 0.008 \text{ lt/s}$$

$$Qd_{(P1-P2)} = 0.047 \frac{\text{lt}}{\text{s}} + 2.00 \frac{\text{lt}}{\text{s}} = 2.047 \frac{\text{lt}}{\text{s}}$$

Nota: En este tramo inicial se añadió un adicional de 2 lt/s, considerando que se presentara una expansión de la población en la zona superior, y se generara un aporte al sistema de alcantarillado. Esto se presenta también en el tramo (P17 – P18).

En la Tabla 29, se presenta los resultados de la determinación de caudales para la red de alcantarillado sanitario.

Tabla 30. Determinación de los caudales de la red de alcantarillado

 		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DETERMINACIÓN DE LOS CAUDALES DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO														
PROYECTO:		"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"														
UBICACIÓN:		CANTÓN MOCHA – PARROQUIA PINGULÍ - BARRIO YANAHURCO-LA ESPERANZA						REALIZADO POR:		Sócrates Fernando Bayas Izurieta						
Período de diseño (n)		25.00 años	Población futura (Pf)		331.00 (Hab)	DATOS:		Coeficiente de infiltración (K)		0.00015	Tipo de Tubería		Tipo de unión <th colspan="2">Nivel freático</th>		Nivel freático	
Densidad Poblacional (Dp)		14.47 (Hab/Ha)	Coeficiente retorno (c)		70%			Coeficiente de mayoración (M)		3.30	Tubería P.V.C		pegante		ALTO	
Dotación Futura (Df)		160.00 (lt/Hab/día)	Coeficiente de conexiones erradas		10%						Método				variación de caudal k1 y k2	
IDENTIFICACIÓN TRAMO	No POZO	REFERENCIA DEL AGUA POTABLE						ALCANTARILLADO SANITARIO								OBSERVACIONES CAUDAL ACUMULADO
		LONGITUD ENTRE POZOS (m)	ÁREA DE APORTE PARCIAL (Ha)	DENSIDAD POBLACIÓN FUTURA hab/Ha	POBLACIÓN DE DISEÑO hab	DOTACIÓN FUTURA lt/hab/d	CAUDAL MEDIO DIARIO (Qmd) lt/sg	COEFICIENTE DE RETORNO C	COEFICIENTE MAYORA. M	CAUDAL INSTANTÁNEO Qins (l/sg)	CAUDAL INFILTRACIÓN Qinf (l/sg)	CAUDAL CONEXIONES ERRADAS (l/sg)	CAUDAL DISEÑO PARCIAL (l/sg)	CAUDAL DISEÑO ACOMULADO (l/sg)		
TRAMO 1	P1	51.84	0.56	14.47	8.00	160.00	0.015	0.70	3.30	0.035	0.008	0.004	0.047	2.047	futuros incrementos de caudal +2lt/s	
	P2	77.19	0.65	14.47	9.00	160.00	0.017	0.70	3.30	0.039	0.012	0.004	0.055	2.102		
	P3	87.34	0.80	14.47	12.00	160.00	0.022	0.70	3.30	0.051	0.013	0.005	0.069	2.171		
	P4	51.78	0.52	14.47	8.00	160.00	0.015	0.70	3.30	0.035	0.008	0.004	0.047	2.218		
	P5	54.82	0.55	14.47	8.00	160.00	0.015	0.70	3.30	0.035	0.008	0.004	0.047	2.265		
	P6	49.18	0.34	14.47	5.00	160.00	0.009	0.70	3.30	0.021	0.007	0.002	0.030	2.295		
	P7	27.63	0.10	14.47	1.00	160.00	0.002	0.70	3.30	0.005	0.004	0.001	0.010	2.305		
	P8	28.23	0.17	14.47	2.00	160.00	0.004	0.70	3.30	0.009	0.004	0.001	0.014	2.319		
	P9	41.48	0.27	14.47	4.00	160.00	0.007	0.70	3.30	0.016	0.006	0.002	0.024	2.367	*suma del tamo 1 *suma tramo P17-P9	
	P10	57.58	0.31	14.47	4.00	160.00	0.007	0.70	3.30	0.016	0.009	0.002	0.027	2.394		
TRAMO 2	P11	23.26	0.27	14.47	4.00	160.00	0.007	0.70	3.30	0.016	0.003	0.002	0.021	2.712	suma con tramo 4	
	P12	59.13	0.55	14.47	8.00	160.00	0.015	0.70	3.30	0.035	0.009	0.004	0.048	2.760		
	P13	51.66	0.46	14.47	7.00	160.00	0.013	0.70	3.30	0.030	0.008	0.003	0.041	2.801		
	P14	24.29	0.25	14.47	4.00	160.00	0.007	0.70	3.30	0.016	0.004	0.002	0.022	2.823		
	P15	24.40	0.16	14.47	2.00	160.00	0.004	0.70	3.30	0.009	0.004	0.001	0.014	2.837	conecta P16-P31	
	P16															
	P16															

IDENTIFICACIÓN TRAMO	No POZO	LONGITUD ENTRE POZOS (m)	REFERENCIA DEL AGUA POTABLE					ALCANTARILLADO SANITARIO								OBSERVACIONES CAUDAL ACUMULADO
			ÁREA DE APORTE PARCIAL (Ha)	DENSIDAD POBLACIÓN FUTURA hab/Ha	POBLACIÓN DE DISEÑO hab	DOTACIÓN FUTURA lt/hab/d	CAUDAL MEDIO DIARIO (Qmd) lt/sg	COEFICIENTE DE RETORNO C	COEFICIENTE MAYORA. M	CAUDAL INSTANTÁNEO Qins (l/sg)	CAUDAL INFILTRACIÓN Qinf (l/sg)	CAUDAL CONEXIONES ERRADAS (l/sg)	CAUDAL DISEÑO PARCIAL (l/sg)	CAUDAL DISEÑO ACOMULADO (l/sg)		
TRAMO 3	P9															
	P17	38.44	0.30	14.47	4.00	160.00	0.007	0.70	3.30	0.016	0.006	0.002	0.024	0.024	*pozo de cabecera *conecta a P9-P10	
TRAMO 3	P17															
	P18	38.04	0.30	14.47	4.00	160.00	0.007	0.70	3.30	0.016	0.006	0.002	0.024	1.024	futuros incrementos de caudal +1lt/s	
TRAMO 3	P18															
	P19	27.29	0.16	14.47	2.00	160.00	0.004	0.70	3.30	0.009	0.004	0.001	0.014	1.038		
TRAMO 3	P19															
	P20	43.28	0.28	14.47	4.00	160.00	0.007	0.70	3.30	0.016	0.006	0.002	0.024	1.062		
TRAMO 3	P20															
	P21	57.54	0.45	14.47	7.00	160.00	0.013	0.70	3.30	0.030	0.009	0.003	0.042	1.104		
TRAMO 3	P21															
	P22	11.80	0.21	14.47	3.00	160.00	0.006	0.70	3.30	0.014	0.002	0.001	0.017	1.121		
TRAMO 3	P22															
	P23	35.91	0.28	14.47	4.00	160.00	0.007	0.70	3.30	0.016	0.005	0.002	0.023	1.144		
TRAMO 3	P23															
	P16	34.93	0.20	14.47	3.00	160.00	0.006	0.70	3.30	0.014	0.005	0.001	0.020	1.164	conecta a P16-P31	
TRAMO 4	P24															
	P25	85.28	0.85	14.47	12.00	160.00	0.022	0.70	3.30	0.051	0.013	0.005	0.069	0.069		
TRAMO 4	P25															
	P26	51.31	0.55	14.47	8.00	160.00	0.015	0.70	3.30	0.035	0.008	0.004	0.047	0.116		
TRAMO 4	P26															
	P27	37.62	0.42	14.47	6.00	160.00	0.011	0.70	3.30	0.025	0.006	0.003	0.034	0.150		
TRAMO 4	P27															
	P28	8.92	0.17	14.47	2.00	160.00	0.004	0.70	3.30	0.009	0.001	0.001	0.011	0.161		
TRAMO 4	P28															
	P29	78.72	0.80	14.47	12.00	160.00	0.022	0.70	3.30	0.051	0.012	0.005	0.068	0.229		
TRAMO 4	P29															
	P30	23.01	0.38	14.47	5.00	160.00	0.009	0.70	3.30	0.021	0.003	0.002	0.026	0.255		
TRAMO 4	P30															
	P11	57.77	0.47	14.47	7.00	160.00	0.013	0.70	3.30	0.030	0.009	0.003	0.042	0.297	conecta a P11-P12	
TRAMO 5	P16															
	P31	9.56	0.03	14.47	1.00	160.00	0.002	0.70	3.30	0.005	0.001	0.001	0.007	4.008	*suma tramo 3 *suma tramo 2	
TRAMO 5	P31															
	P32	15.46	0.10	14.47	1.00	160.00	0.002	0.70	3.30	0.005	0.002	0.001	0.008	4.016		

IDENTIFICACIÓN TRAMO	No POZO	LONGITUD ENTRE POZOS (m)	REFERENCIA DEL AGUA POTABLE					ALCANTARILLADO SANITARIO							OBSERVACIONES CAUDAL ACOMULADO
			ÁREA DE APORTE PARCIAL (Ha)	DENSIDAD POBLACIÓN FUTURA hab/Ha	POBLACIÓN DE DISEÑO hab	DOTACIÓN FUTURA l/hab/d	CAUDAL MEDIO DIARIO (Qmd) l/sg	COEFICIENTE DE RETORNO C	COEFICIENTE MAYORA. M	CAUDAL INSTANTÁNEO Qins (l/sg)	CAUDAL INFILTRACIÓN Qinf (l/sg)	CAUDAL CONEXIONES ERRADAS (l/sg)	CAUDAL DISEÑO PARCIAL (l/sg)	CAUDAL DISEÑO ACOMULADO (l/sg)	
TRAMO 5	P32	35.69	0.26	14.47	4.00	160.00	0.007	0.70	3.30	0.016	0.005	0.002	0.023	4.039	
	P33														
TRAMO 5	P33	58.62	0.59	14.47	9.00	160.00	0.017	0.70	3.30	0.039	0.009	0.004	0.052	4.091	
	P34														
TRAMO 5	P34	52.64	0.53	14.47	8.00	160.00	0.015	0.70	3.30	0.035	0.008	0.004	0.047	4.138	
	P35														
TRAMO 5	P35	41.61	0.42	14.47	6.00	160.00	0.011	0.70	3.30	0.025	0.006	0.003	0.034	4.172	
	P36														
TRAMO 5	P36	43.04	0.43	14.47	6.00	160.00	0.011	0.70	3.30	0.025	0.006	0.003	0.034	4.206	
	P37														
TRAMO 5	P37	20.00	0.20	14.47	3.00	160.00	0.006	0.70	3.30	0.014	0.003	0.001	0.018	4.224	
	P38														
TRAMO 5	P38	19.57	0.20	14.47	3.00	160.00	0.006	0.70	3.30	0.014	0.003	0.001	0.018	4.242	
	P39														
TRAMO 5	P39	24.86	0.25	14.47	4.00	160.00	0.007	0.70	3.30	0.016	0.004	0.002	0.022	4.264	
	P40														
TRAMO 5	P40	38.81	0.26	14.47	4.00	160.00	0.007	0.70	3.30	0.016	0.006	0.002	0.024	4.288	
	P41														
TRAMO 5	P41	28.53	0.21	14.47	3.00	160.00	0.006	0.70	3.30	0.014	0.004	0.001	0.019	4.307	
	P42														
TRAMO 5	P42	40.82	0.30	14.47	4.00	160.00	0.007	0.70	3.30	0.016	0.006	0.002	0.024	4.331	
	P43														
TRAMO 5	P43	40.96	0.29	14.47	4.00	160.00	0.007	0.70	3.30	0.016	0.006	0.002	0.024	4.355	
	P44														
TRAMO 5	P44	64.35	0.45	14.47	7.00	160.00	0.013	0.70	3.30	0.030	0.010	0.003	0.043	4.398	
	P45														
TRAMO 5	P45	48.35	0.35	14.47	5.00	160.00	0.009	0.70	3.30	0.021	0.007	0.002	0.030	4.428	
	P46														
TRAMO 5	P46	33.90	0.10	14.47	1.00	160.00	0.002	0.70	3.30	0.005	0.005	0.001	0.011	4.439	
	P47														
TRAMO 5	P47	10.35	0.04	14.47	1.00	160.00	0.002	0.70	3.30	0.005	0.002	0.001	0.008	4.447	conecta a P48-P86
	P48														

IDENTIFICACIÓN TRAMO	No POZO	LONGITUD ENTRE POZOS (m)	REFERENCIA DEL AGUA POTABLE					ALCANTARILLADO SANITARIO							OBSERVACIONES CAUDAL ACUMULADO	
			ÁREA DE APORTE PARCIAL (Ha)	DENSIDAD POBLACIÓN FUTURA hab/Ha	POBLACIÓN DE DISEÑO hab	DOTACIÓN FUTURA lt/hab/d	CAUDAL MEDIO DIARIO (Qmd) lt/sg	COEFICIENTE DE RETORNO C	COEFICIENTE MAYORA. M	CAUDAL INSTANTÁNEO Qins (l/sg)	CAUDAL INFILTRACIÓN Qinf (l/sg)	CAUDAL CONEXIONES ERRADAS (l/sg)	CAUDAL DISEÑO PARCIAL (l/sg)	CAUDAL DISEÑO ACUMULADO (l/sg)		
TRAMO 6	P49															
		39.04	0.73	14.47	11.00	160.00	0.020	0.70	3.30	0.046	0.006	0.005	0.057	0.057		
TRAMO 6	P50															
		14.04	0.17	14.47	2.00	160.00	0.004	0.70	3.30	0.009	0.002	0.001	0.012	0.069		
TRAMO 6	P51															
		19.44	0.22	14.47	3.00	160.00	0.006	0.70	3.30	0.014	0.003	0.001	0.018	0.087		
TRAMO 6	P52															
		15.77	0.19	14.47	3.00	160.00	0.006	0.70	3.30	0.014	0.002	0.001	0.017	0.104		
TRAMO 6	P53															
		36.75	0.30	14.47	4.00	160.00	0.007	0.70	3.30	0.016	0.006	0.002	0.024	0.128		
TRAMO 6	P54															
		21.45	0.24	14.47	3.00	160.00	0.006	0.70	3.30	0.014	0.003	0.001	0.018	0.146		
TRAMO 6	P55															
		28.44	0.28	14.47	4.00	160.00	0.007	0.70	3.30	0.016	0.004	0.002	0.022	0.168		
TRAMO 6	P56															
		9.61	0.12	14.47	2.00	160.00	0.004	0.70	3.30	0.009	0.001	0.001	0.011	0.179		
TRAMO 6	P57															
		19.96	0.24	14.47	3.00	160.00	0.006	0.70	3.30	0.014	0.003	0.001	0.018	0.197		
TRAMO 6	P58															
		20.91	0.15	14.47	2.00	160.00	0.004	0.70	3.30	0.009	0.003	0.001	0.013	0.210		
TRAMO 6	P59															
		10.56	0.08	14.47	1.00	160.00	0.002	0.70	3.30	0.005	0.002	0.001	0.008	0.218		
TRAMO 6	P60															
		39.83	0.15	14.47	2.00	160.00	0.004	0.70	3.30	0.009	0.006	0.001	0.016	0.234		
TRAMO 6	P61															
		17.30	0.07	14.47	1.00	160.00	0.002	0.70	3.30	0.005	0.003	0.001	0.009	0.243	conecta a P48-P86	
TRAMO 7	P62															
		23.40	0.10	14.47	1.00	160.00	0.002	0.70	3.30	0.005	0.004	0.001	0.010	0.024		
TRAMO 7	P63															
		26.57	0.15	14.47	2.00	160.00	0.004	0.70	3.30	0.009	0.004	0.001	0.014	0.014		
TRAMO 7	P64															
		27.09	0.24	14.47	3.00	160.00	0.006	0.70	3.30	0.014	0.004	0.001	0.019	0.019		

IDENTIFICACIÓN TRAMO	No POZO	LONGITUD ENTRE POZOS (m)	REFERENCIA DEL AGUA POTABLE					ALCANTARILLADO SANITARIO							OBSERVACIONES CAUDAL ACUMULADO
			ÁREA DE APORTE PARCIAL (Ha)	DENSIDAD POBLACIÓN FUTURA hab/Ha	POBLACIÓN DE DISEÑO hab	DOTACIÓN FUTURA lt/hab/d	CAUDAL MEDIO DIARIO (Qmd) lt/sg	COEFICIENTE DE RETORNO C	COEFICIENTE MAYORA. M	CAUDAL INSTANTÁNEO Qins (l/sg)	CAUDAL INFILTRACIÓN Qinf (l/sg)	CAUDAL CONEXIONES ERRADAS (l/sg)	CAUDAL DISEÑO PARCIAL (l/sg)	CAUDAL DISEÑO ACOMULADO (l/sg)	
TRAMO 7	P65	18.99	0.17	14.47	2.00	160.00	0.004	0.70	3.30	0.009	0.003	0.001	0.013	0.032	
	P66														
TRAMO 7	P66	17.08	0.12	14.47	2.00	160.00	0.004	0.70	3.30	0.009	0.003	0.001	0.013	0.045	
	P67														
TRAMO 7	P67	10.19	0.04	14.47	1.00	160.00	0.002	0.70	3.30	0.005	0.002	0.001	0.008	0.053	
	P68														
TRAMO 7	P68	11.83	0.04	14.47	1.00	160.00	0.002	0.70	3.30	0.005	0.002	0.001	0.008	0.061	
	P69														
TRAMO 7	P69	7.22	0.04	14.47	1.00	160.00	0.002	0.70	3.30	0.005	0.001	0.001	0.007	0.068	coneta a P48-86
	P48														
TRAMO 8	P70	56.40	0.35	14.47	5.00	160.00	0.009	0.70	3.30	0.021	0.008	0.002	0.031	0.031	
	P71														
TRAMO 8	P71	23.12	0.11	14.47	2.00	160.00	0.004	0.70	3.30	0.009	0.003	0.001	0.013	0.044	
	P72														
TRAMO 8	P72	23.18	0.08	14.47	1.00	160.00	0.002	0.70	3.30	0.005	0.003	0.001	0.009	0.053	
	P62														
TRAMO 8	P62	40.34	0.13	14.47	2.00	160.00	0.004	0.70	3.30	0.009	0.006	0.001	0.016	0.093	suma P63-P62
	P73														
TRAMO 8	P73	34.33	0.13	14.47	2.00	160.00	0.004	0.70	3.30	0.009	0.005	0.001	0.015	0.108	
	P74														
TRAMO 8	P74	7.91	0.09	14.47	1.00	160.00	0.002	0.70	3.30	0.005	0.001	0.001	0.007	0.115	
	P75														
TRAMO 8	P75	10.68	0.09	14.47	1.00	160.00	0.002	0.70	3.30	0.005	0.002	0.001	0.008	0.123	
	P76														
TRAMO 8	P76	9.29	0.05	14.47	1.00	160.00	0.002	0.70	3.30	0.005	0.001	0.001	0.007	0.130	
	P77														
TRAMO 8	P77	29.64	0.04	14.47	1.00	160.00	0.002	0.70	3.30	0.005	0.004	0.001	0.010	0.140	
	P78														
TRAMO 8	P78	11.00	0.04	14.47	1.00	160.00	0.002	0.70	3.30	0.005	0.002	0.001	0.008	0.148	
	P79														
TRAMO 8	P79	19.53	0.04	14.47	1.00	160.00	0.002	0.70	3.30	0.005	0.003	0.001	0.009	0.157	
	P80														

IDENTIFICACIÓN TRAMO	No POZO	LONGITUD ENTRE POZOS (m)	REFERENCIA DEL AGUA POTABLE					ALCANTARILLADO SANITARIO					OBSERVACIONES CAUDAL ACUMULADO			
			ÁREA DE APORTE PARCIAL (Ha)	DENSIDAD POBLACIÓN FUTURA hab/Ha	POBLACIÓN DE DISEÑO hab	DOTACIÓN FUTURA lt/hab/d	CAUDAL MEDIO DIARIO (Qmd) lt/sg	COEFICIENTE DE RETORNO C	COEFICIENTE MAYORA. M	CAUDAL INSTANTÁNEO Qins (l/sg)	CAUDAL INFILTRACIÓN Qinf (l/sg)	CAUDAL CONEXIONES ERRADAS (l/sg)		CAUDAL DISEÑO PARCIAL (l/sg)	CAUDAL DISEÑO ACUMULADO (l/sg)	
TRAMO 8	P80	10.22	0.04	14.47	1.00	160.00	0.002	0.70	3.30	0.005	0.002	0.001	0.008	0.165		
	P81															
TRAMO 8	P81	59.12	0.17	14.47	2.00	160.00	0.004	0.70	3.30	0.009	0.009	0.001	0.019	0.184		
	P82															
TRAMO 8	P82	16.88	0.06	14.47	1.00	160.00	0.002	0.70	3.30	0.005	0.003	0.001	0.009	0.193		
	P83															
TRAMO 8	P83	19.51	0.04	14.47	1.00	160.00	0.002	0.70	3.30	0.005	0.003	0.001	0.009	0.202		
	P84															
TRAMO 8	P84	15.83	0.05	14.47	1.00	160.00	0.002	0.70	3.30	0.005	0.002	0.001	0.008	0.210		
	P85															
TRAMO 8	P85	12.29	0.04	14.47	1.00	160.00	0.002	0.70	3.30	0.005	0.002	0.001	0.008	0.218	conecta a P86-P87	
	P86															
TRAMO 9	P48	21.55	0.05	14.47	1.00	160.00	0.002	0.70	3.30	0.005	0.003	0.001	0.009	4.767	*suma tramo 7 *suma tramo 6 *suma tramo 5	
	P86															
TRAMO 9	P86	29.95	0.17	14.47	2.00	160.00	0.004	0.70	3.30	0.009	0.004	0.001	0.014	4.999	suma tramo 8	
	P87															
TRAMO 9	P87	23.88	0.21	14.47	3.00	160.00	0.006	0.70	3.30	0.014	0.004	0.001	0.019	5.018		
	P88															
TRAMO 9	P88	23.88	0.17	14.47	2.00	160.00	0.004	0.70	3.30	0.009	0.004	0.001	0.014	5.032		
	P89															
TRAMO 9	P89	7.64	0.09	14.47	1.00	160.00	0.002	0.70	3.30	0.005	0.001	0.001	0.007	5.039		
	P.D (EXT)															
	SUMA	Longitud total de tubería	Área total	SUMA	Población total											NOTA: Se asume un incremento de caudal de 1 a 3 lt, en los pozos de cabecera en donde se puede proyectar conexiones por crecimiento de población.
		2908.43	22.87		331											
		m	Ha		habitantes											

3.2.2 Diseño hidráulico

Se calcula de forma independiente para cada tramo que conecta de pozo a pozo, para efectos de cálculo se realiza el diseño del tramo de pozo 1 a pozo 2, (P1 – P2).

3.2.2.1 Cálculo de pendientes

3.2.2.1.1 Cálculo de la pendiente natural del terreno

Para calcular la pendiente del terreno natural aplica la ecuación:

(Ec. 19)

$$i = \frac{CTf - CTi}{L} * 100$$
$$i = \frac{3125.30 \text{ m} - 3123.90 \text{ m}}{51.84 \text{ m}} * 100$$
$$i = 2.70 \%$$

3.2.2.1.2 Cálculo de la pendiente del proyecto a gradiente hidráulica

Para calcular la pendiente del proyecto se aplica la ecuación:

(Ec. 20)

$$S = \frac{Ci - Ct}{L} * 100$$
$$S = \frac{(3125.30 \text{ m} - 1.50 \text{ m}) - (3123.90 \text{ m} - 1.60 \text{ m})}{51.84 \text{ m}} * 100$$
$$S = \frac{(3123.80 \text{ m}) - (3122.30 \text{ m})}{51.84 \text{ m}} * 100$$
$$S = 2.90 \%$$

3.2.2.1.3 Cálculo de la pendiente mínima

Para calcular la pendiente mínima se aplica la ecuación:

(Ec. 21)

$$S_{min} = \left(\frac{n * V_{min}}{0.397 * D^{2/3}} \right)^2 * 100$$

Para este proyecto se usará tubería de plástico PVC, la cual según la Tabla 22, cuenta con un coeficiente de rugosidad (n) de: 0.011, y la velocidad mínima deberá ser de 0.60 m/s.[22]

$$S_{\min} = \left(\frac{0.011 * 0.60 \frac{m}{s}}{0.397 * 0.20 m^{2/3}} \right)^2 * 100$$

$$S_{\min} = 0.24 \%$$

3.2.2.1.4 Cálculo de la pendiente máxima

Para calcular la pendiente máxima se aplica la ecuación:

(Ec. 22)

$$S_{\max} = \left(\frac{V_{\max} * n}{0.397 * D^{2/3}} \right)^2 * 100$$

De acuerdo a la Tabla 22, la velocidad máxima será de 4.5 m/s.[22]

$$S_{\max} = \left(\frac{4.5 \frac{m}{s} * 0.011}{0.397 * 0.2 m^{2/3}} \right)^2 * 100$$

$$S_{\max} = 13.29 \%$$

3.2.2.2 Cálculo del diámetro de la tubería

Para calcular el diámetro de la tubería se aplica la ecuación:

(Ec. 23)

$$D = \left(\frac{Q_d * n}{0.312 * S^{1/2}} \right)^{3/8}$$

El caudal de diseño corresponde al caudal acumulado del tramo por lo tanto para el tramo P1 – P2, el caudal de diseño corresponde a 2.047 lt/s.

$$Q_d = 2.047 \frac{lt}{s} * \frac{1}{1000} \frac{m^3}{lt} = 0.002047 \frac{m^3}{s}$$

$$D = \left(\frac{0.002047 \frac{m^3}{s} * 0.011}{0.312 * 0.029 \frac{m}{m}^{1/2}} \right)^{3/8}$$

$$D = 0.05435 m \approx 54.35 mm$$

El diámetro calculado es menor al diámetro mínimo recomendado por la normativa, por ende, se asume el diámetro de 200 mm.

$$D_{asumido} = 200 mm$$

3.2.2.3 Cálculo de parámetros de la tubería totalmente llena

3.2.2.3.1 Cálculo del caudal a tubo lleno

Para calcular el caudal a tubo lleno se aplica la ecuación:

(Ec. 28)

$$Q_{TLL} = \frac{0.312}{n} * D^{\frac{8}{3}} * S^{1/2}$$

$$Q_{TLL} = \frac{0.312}{0.011} * 0.20 m^{\frac{8}{3}} * 0.029 \frac{m}{m}^{1/2}$$

$$Q_{TLL} = 0.006608 \frac{m^3}{s}$$

$$Q_{TLL} = 0.006608 \frac{m^3}{s} * \frac{1000}{1} \frac{lt}{m^3}$$

$$Q_{TLL} = 66.08 \frac{lt}{s}$$

3.2.2.3.2 Cálculo de velocidad a tubo lleno

Para calcular la velocidad a tubo lleno se aplica la ecuación:

(Ec. 27)

$$V_{TLL} = \frac{0.397}{n} * D^{\frac{2}{3}} * S^{1/2}$$

$$V_{TLL} = \frac{0.397}{0.011} * 0.20 m^{\frac{2}{3}} * 0.029 \frac{m}{m}^{1/2}$$

$$V_{TLL} = 2.11 \frac{m}{s}$$

$$V_{TLL} = 2.11 \frac{m}{s} < 4.5 \frac{m}{s} \quad OK$$

La velocidad a tubo lleno es menor a 4.5 m/s, por lo tanto, gradiente asumida es la correcta.

3.2.2.3.3 Cálculo del radio hidráulico a tubo lleno

Para determinar el radio hidráulico, en primer lugar, se debe determinar el área y perímetro mojado.

3.2.2.3.3.1 Área de la tubería totalmente llena

Para calcular el área a tubo lleno se aplica la ecuación:

(Ec. 24)

$$A_{TLL} = \frac{\pi * D^2}{4}$$

$$A_{TLL} = \frac{\pi * 0.20 \text{ m}^2}{4}$$

$$A_{TLL} = 0.0314 \text{ m}^2$$

3.2.2.3.3.2 Perímetro mojado de la tubería totalmente llena

Para calcular el perímetro mojado a tubo lleno se aplica la ecuación:

(Ec. 25)

$$P_{TLL} = \pi * D$$

$$P_{TLL} = \pi * 0.20 \text{ m}$$

$$P_{TLL} = 0.6283 \text{ m}$$

3.2.2.3.3.3 Radio hidráulico de la tubería totalmente llena

Para calcular el radio hidráulico a tubo lleno se aplica la ecuación:

(Ec. 26)

$$R_{H_TLL} = \frac{A_{TLL}}{P_{TLL}}$$

$$R_{H_TLL} = \frac{0.0314 \text{ m}^2}{0.6283 \text{ m}}$$

$$R_{H_TLL} = 0.05 \text{ m} \approx 50 \text{ mm}$$


3.2.2.4 Cálculo de los parámetros de la tubería parcialmente llena

Con el uso del programa HCANALES, se determina el tirante normal, el mismo que servirá para el cálculo de los parámetros necesarios y determinar si el diseño del tramo es el correcto.

Figura 17. Condiciones de la tubería parcialmente llena del tramo (P1-P2)

Lugar:	CANTÓN MOCHA-PARROQU	Proyecto:	DISEÑO DEL SISTEMA DE A
Tramo:	P1-P2	Revestimiento:	PVC

Datos:			
Caudal (Q):	0.002047	m3/s	
Diámetro (d):	0.2	m	
Rugosidad (n):	0.011		
Pendiente (S):	0.029	m/m	



Resultados:					
Tirante normal (y):	0.0242	m	Perímetro mojado (p):	0.1420	m
Area hidráulica (A):	0.0022	m2	Radio hidráulico (R):	0.0152	m
Espejo de agua (T):	0.1304	m	Velocidad (v):	0.9494	m/s
Número de Froude (F):	2.3568		Energía específica (E):	0.0701	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Supercrítico				

Fuente: HCANALES

3.2.2.4.1 Verificación del calado del flujo

Se debe verificar que el tirante normal sea menor o igual a 0.75 D, para que la tubería tenga ventilación.[32]

$$h \leq 0.75 * D$$

$$24.22 \text{ mm} \leq 0.75 * 200 \text{ mm}$$

$$24.22 \text{ mm} \leq 150 \text{ mm} \quad \text{OK}$$

3.2.2.4.2 Cálculo del ángulo a tubo parcialmente lleno

Para calcular el ángulo conformado por el segmento de la circunferencia se aplica la ecuación:

(Ec. 29)

$$\theta = 2 * \arccos\left(1 - \frac{2h}{D}\right)$$

$$\theta = 2 * \arccos\left(1 - \frac{2 * 0.0242 \text{ m}}{0.20 \text{ m}}\right)$$

$$\theta = 81.42^\circ$$

3.2.2.4.3 Cálculo del caudal a tubo parcialmente lleno

Para calcular el caudal a tubería parcialmente llena se aplica la ecuación:

(Ec. 31)

$$Q_{PLL} = \frac{D^{8/3}}{7257.17 * n * (2\pi\theta)^{2/3}} * (2\pi\theta - 360\text{sen}(\theta))^{5/3} * S^{1/2}$$

$$Q_{PLL} = \frac{0.20 \text{ m}^{8/3}}{7257.17 * 0.011 * (2\pi(81.42^\circ))^{2/3}} * (2\pi(81.42^\circ) - 360\text{sen}(81.42^\circ))^{5/3} * 0.029 \frac{\text{m}^{1/2}}{\text{m}}$$

$$Q_{PLL} = 0.002047 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$Q_{PLL} = 0.002047 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} * \frac{1000 \text{ lt}}{1 \text{ m}^3}$$

$$Q_{PLL} = 2.047 \frac{\text{lt}}{\text{s}}$$

3.2.2.4.4 Cálculo de la velocidad a tubo parcialmente lleno

Para calcular la velocidad a tubería parcialmente llena se aplica la ecuación:

(Ec. 30)

$$V_{PLL} = \frac{0.397 * D^{2/3}}{n} * \left(1 - \frac{360 * \text{sen}\theta}{2\pi\theta}\right)^{\frac{2}{3}} * S^{1/2}$$

$$V_{PLL} = \frac{0.397 * 0.20 \text{ m}^{2/3}}{0.011} * \left(1 - \frac{360 * \text{sen}(81.42^\circ)}{2\pi(81.42^\circ)}\right)^{\frac{2}{3}} * 0.029 \frac{\text{m}^{1/2}}{\text{m}}$$

$$V_{PLL} = 0.95 \frac{\text{m}}{\text{s}} > 0.30 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \text{OK}$$

3.2.2.4.5 Cálculo del radio hidráulico a tubo parcialmente lleno

Para calcular el radio hidráulico a tubería parcialmente llena se aplica la ecuación:

(Ec. 32)

$$R_{H_PLL} = \frac{D}{4} * \left(1 - \frac{360 * \text{sen}\theta}{2\pi\theta}\right)$$

$$R_{H_PLL} = \frac{0.20 \text{ m}}{4} * \left(1 - \frac{360 * \text{sen}(81.42^\circ)}{2\pi(81.42^\circ)}\right)$$

$$R_{H_PLL} = 0.01520 \text{ m} \approx 15.20 \text{ mm}$$

3.2.2.4.6 Cálculo de la tensión tractiva

Para calcular el valor de tensión tractiva a tubería parcialmente llena se aplica la ecuación:

(Ec. 33)

$$\tau = \rho * g * R_{H_PLL} * S$$



$$\tau = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} * 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} * 0.01520 \text{ m} * 0.029 \frac{\text{m}}{\text{m}}$$

$$\tau = 4.32 \text{ Pa} > 1 \text{ Pa} \quad \text{OK}$$

La tensión tractiva calculada es mayor a 1 Pa, por lo que se garantiza un arrastre eficiente de solidos evitando así malos olores.[26]

Los resultados de los cálculos hidráulicos se presentan a continuación:

Tabla 31. Determinación de los parámetros hidráulicos de la red de alcantarillado sanitario.

 <div style="text-align: center;"> UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS HIDRÁULICOS DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO </div> 																											
PROYECTO:		"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"																									
UBICACIÓN:		CANTÓN MOCHA - PARROQUIA PINGULÍ - BARRIO YANAHURCO-LA ESPERANZA												REALIZADO POR:		Sócrates Fernando Bayas Izurieta											
DATOS:																											
Densidad de agua (p)		1000		kg/m ³		Tipo de tubería		Tubería P.V.C		Coeficiente de rugosidad (n)		0.011		Velocidad mínima (V _{mín})		(V _{pl})		0.30		m ³ /sg		Velocidad máxima (V _{máx})		4.5		m ³ /sg	
Gravedad (g)		9.81		m/sg ²												(V _{tl})		0.60		m ³ /sg							
TRAMO	POZO	LONGITUD ENTRE EJES POZOS	DATOS TOPOGRÁFICOS			PENDIENTE TERRENO i(%)	GRADIENTE HIDRÁULICA (S)			DIÁMETRO		SECCIÓN A TUBO LLENO			SECCIÓN A TUBO PARCIALMENTE LLENO				TENSIÓN TRACTIVA								
			TERRENO msnm	PROYECTO msnm	ALTURA POZO(m)		ASUMIDA S(%)	PERMISIBLES MÍNIMO %	PERMISIBLES MAXIMA %	NOTA	CALCULADO mm	ASUMIDO mm	CAUDAL Q _{TLL} lt/sg	VELOCIDAD V _{TLL} m/sg	NOTA	RADIO HIRÁULICO R _{TLL} (mm)	CAUDAL q _{PLL} lt/sg	VELOCIDAD V _{PLL} m/sg	NOTA	RADIO HIRÁULICO R _{PLL} (mm)	CALADO AGUA h (mm)	NOTA	τ pa	NOTA			
TRAMO 1	P1	51.84	3,125.30	3,123.80	1.50	2.70	2.90	0.24	13.29	SI	54.35	200	66.08	2.11	SI	50.00	2.047	0.95	SI	15.20	24.22	SI	4.32	SI			
	P2		3,123.90	3,122.30	1.60																						
TRAMO 1	P2	77.19	3,123.90	3,122.30	1.60	4.72	4.72	0.24	13.29	SI	50.10	200	84.30	2.69	SI	50.00	2.102	1.14	SI	13.80	21.86	SI	6.39	SI			
	P3		3,120.26	3,118.66	1.60																						
TRAMO 1	P3	87.34	3,120.26	3,118.66	1.60	5.53	5.65	0.24	13.29	SI	49.03	200	92.23	2.94	SI	50.00	2.171	1.23	SI	13.50	21.27	SI	7.48	SI			
	P4		3,115.43	3,113.73	1.70																						
TRAMO 1	P4	51.78	3,115.43	3,113.73	1.70	5.06	5.06	0.24	13.29	SI	50.46	200	87.29	2.78	SI	50.00	2.218	1.19	SI	13.90	22.05	SI	6.90	SI			
	P5		3,112.81	3,111.11	1.70																						
TRAMO 1	P5	54.82	3,112.81	3,111.11	1.70	3.58	3.22	0.24	13.29	SI	55.35	200	69.63	2.22	SI	50.00	2.265	1.02	SI	15.60	24.79	SI	4.93	SI			
	P6		3,110.85	3,109.35	1.50																						
TRAMO 1	P6	49.18	3,110.85	3,109.35	1.50	5.21	5.21	0.24	13.29	SI	50.83	200	88.57	2.82	SI	50.00	2.295	1.22	SI	14.10	22.26	SI	7.21	SI			
	P7		3,108.29	3,106.79	1.50																						
TRAMO 1	P7	27.63	3,108.29	3,106.79	1.50	10.21	10.21	0.24	13.29	SI	44.88	200	123.99	3.95	SI	50.00	2.305	1.54	SI	12.10	19.03	SI	12.12	SI			
	P8		3,105.47	3,103.97	1.50																						
TRAMO 1	P8	28.23	3,105.47	3,103.97	1.50	0.67	1.39	0.24	13.29	SI	65.37	200	45.75	1.46	SI	50.00	2.319	0.77	SI	18.90	30.62	SI	2.58	SI			
	P9		3,105.28	3,103.58	1.70																						

TRAMO	POZO	LONGITUD ENTRE EJES POZOS	DATOS TOPOGRÁFICOS			GRADIENTE HIDRÁULICA (S)				DIÁMETRO		SECCIÓN A TUBO LLENO				SECCIÓN A TUBO PARCIALMENTE LLENO				TENSIÓN TRACTIVA				
			COTA			PENDIENTE TERRENO i(%)	ASUMIDA S(%) %	PERMISIBLES		NOTA	CALCULADO mm	ASUMIDO mm	CAUDAL Q _{TLL} lt/sg	VELOCIDAD		RADIO HIRÁULICO R _{TLL} (mm)	CAUDAL q _{PLL} lt/sg	VELOCIDAD		RADIO HIRÁULICO R _{PLL} (mm)	CALADO		τ pa	NOTA
			TERRENO msnm	PROYECTO mmsm	ALTURA POZO(m)			MÍNIMO %	MAXIMA %					V _{TLL} m/sg	NOTA			V _{PLL} m/sg	NOTA		AGUA h (mm)	NOTA		
TRAMO 2	P9		3,105.28	3,103.58	1.70																			
		41.48				5.40	5.40	0.24	13.29	SI	51.08	200	90.17	2.87	SI	50.00	2.367	1.24	SI	14.10	22.40	SI	7.47	SI
TRAMO 2	P10		3,103.04	3,101.34	1.70																			
		57.58				1.68	1.68	0.24	13.29	SI	63.85	200	50.30	1.60	SI	50.00	2.394	0.83	SI	18.40	29.71	SI	3.03	SI
TRAMO 2	P11		3,102.07	3,100.37	1.70																			
		23.26				2.02	2.02	0.24	13.29	SI	64.63	200	55.15	1.76	SI	50.00	2.712	0.92	SI	18.70	30.18	SI	3.71	SI
TRAMO 2	P12		3,101.60	3,099.90	1.70																			
		59.13				3.35	3.35	0.24	13.29	SI	59.17	200	71.02	2.26	SI	50.00	2.760	1.10	SI	16.80	26.97	SI	5.52	SI
TRAMO 2	P13		3,099.62	3,097.92	1.70																			
		51.66				1.76	1.76	0.24	13.29	SI	67.13	200	51.48	1.64	SI	50.00	2.801	0.88	SI	19.50	31.67	SI	3.37	SI
TRAMO 2	P14		3,098.71	3,097.01	1.70																			
		24.29				1.93	1.93	0.24	13.29	SI	66.17	200	53.91	1.72	SI	50.00	2.823	0.91	SI	19.20	31.10	SI	3.64	SI
TRAMO 2	P15		3,098.24	3,096.54	1.70																			
		24.40				6.15	6.15	0.24	13.29	SI	53.35	200	96.23	3.07	SI	50.00	2.837	1.37	SI	14.90	23.66	SI	8.99	SI
TRAMO 3	P9		3,105.28	3,103.78	1.50																			
		38.44				9.55	9.55	0.24	13.29	SI	8.20	200	119.91	3.82	SI	50.00	0.024	0.37	SI	1.50	2.29	SI	1.41	SI
TRAMO 3	P17		3,108.95	3,107.25	1.70																			
		38.04				0.16	0.95	0.24	13.29	SI	51.67	200	37.82	1.21	SI	50.00	1.024	0.53	SI	14.30	22.73	SI	1.33	SI
TRAMO 3	P18		3,108.89	3,106.89	2.00																			
		27.29				1.39	1.39	0.24	13.29	SI	48.36	200	45.75	1.46	SI	50.00	1.038	0.60	SI	13.20	20.91	SI	1.80	SI
TRAMO 3	P19		3,108.51	3,106.51	2.00																			
		43.28				0.99	0.99	0.24	13.29	SI	51.98	200	38.61	1.23	SI	50.00	1.062	0.54	SI	14.40	22.90	SI	1.40	SI
	P20		3,108.08	3,106.08	2.00																			

TRAMO	POZO	LONGITUD ENTRE EJES	DATOS TOPOGRÁFICOS			GRADIENTE HIDRÁULICA (S)					DIÁMETRO		SECCIÓN A TUBO LLENO				SECCIÓN A TUBO PARCIALMENTE LLENO				TENSIÓN TRACTIVA			
			COTA			PENDIENTE	ASUMIDA	PERMISIBLES		NOTA	CALCULADO	ASUMIDO	CAUDAL	VELOCIDAD		RADIO	CAUDAL	VELOCIDAD		RADIO	CALADO		τ	NOTA
			TERRENO	PROYECTO	ALTURA			S(%)	MÍNIMO					MAXIMA	Q _{TLL}			V _{TLL}	NOTA		HIRÁULICO	q _{PLL}		
			mnsnm	mnsnm	POZO(m)	i(%)	%		%	lt/sg	m/sg		R _{TLL} (mm)	lt/sg	m/sg		R _{PLL} (mm)	h (mm)		pa				
TRAMO 3	P20		3,108.08	3,106.08	2.00																			
		57.54				2.69	1.83	0.24	13.29	SI	47.00	200	52.49	1.67	SI	50.00	1.104	0.68	SI	12.80	20.17	SI	2.30	SI
TRAMO 3	P21		3,106.53	3,105.03	1.50																			
		11.80	3,106.53	3,105.03	1.50	8.31	8.31	0.24	13.29	SI	35.60	200	111.86	3.56	SI	50.00	1.121	1.16	SI	9.20	14.24	SI	7.50	SI
TRAMO 3	P22		3,105.55	3,104.05	1.50																			
		35.91	3,105.55	3,104.05	1.50	11.72	11.72	0.24	13.29	SI	33.63	200	132.84	4.23	SI	50.00	1.144	1.31	SI	8.60	13.26	SI	9.89	SI
TRAMO 3	P23		3,101.34	3,099.84	1.50																			
		34.93	3,101.34	3,099.24	2.10	13.17	11.46	0.24	13.29	SI	33.99	200	131.36	4.18	SI	50.00	1.164	1.31	SI	8.70	13.44	SI	9.78	SI
TRAMO 4	P16		3,096.74	3,095.24	1.50																			
	P24		3,121.53	3,119.83	1.70																			
TRAMO 4		85.28				6.05	6.05	0.24	13.29	SI	13.28	200	95.44	3.04	SI	50.00	0.069	0.44	SI	2.70	4.17	SI	1.60	SI
	P25		3,116.37	3,114.67	1.70																			
TRAMO 4		51.31	3,116.37	3,114.67	1.70	7.54	7.54	0.24	13.29	SI	15.48	200	106.55	3.39	SI	50.00	0.116	0.56	SI	3.30	5.04	SI	2.44	SI
	P26		3,112.50	3,110.80	1.70																			
TRAMO 4		37.62	3,112.50	3,110.80	1.70	7.63	7.63	0.24	13.29	SI	17.01	200	107.18	3.41	SI	50.00	0.150	0.61	SI	3.70	5.67	SI	2.77	SI
	P27		3,109.63	3,107.93	1.70																			
TRAMO 4		8.92	3,109.63	3,107.53	2.10	15.92	11.44	0.24	13.29	SI	16.19	200	131.24	4.18	SI	50.00	0.161	0.71	SI	3.50	5.33	SI	3.93	SI
	P28		3,108.21	3,106.51	1.70																			
TRAMO 4		78.72	3,108.21	3,106.11	2.10	3.16	3.16	0.24	13.29	SI	23.52	200	68.98	2.20	SI	50.00	0.229	0.51	SI	5.50	8.49	SI	1.70	SI
	P29		3,105.72	3,103.62	2.10																			
TRAMO 4		23.01	3,105.72	3,103.62	2.10	8.26	6.52	0.24	13.29	SI	21.38	200	99.08	3.16	SI	50.00	0.255	0.67	SI	4.90	7.54	SI	3.13	SI
	P30		3,103.82	3,102.12	1.70																			
TRAMO 4		57.77	3,103.82	3,102.12	1.70	3.03	3.03	0.24	13.29	SI	26.14	200	67.55	2.15	SI	50.00	0.297	0.54	SI	6.30	9.68	SI	1.87	SI
	P11		3,102.07	3,100.37	1.70																			

TRAMO	POZO	LONGITUD ENTRE EJES	DATOS TOPOGRÁFICOS			GRADIENTE HIDRÁULICA (S)				DIÁMETRO		SECCIÓN A TUBO LLENO				SECCIÓN A TUBO PARCIALMENTE LLENO				TENSIÓN TRACTIVA				
			COTA			PENDIENTE TERRENO i(%)	ASUMIDA S(%)	PERMISIBLES		NOTA	CALCULADO mm	ASUMIDO mm	CAUDAL Q _{TLL} lt/sg	VELOCIDAD		RADIO R _{TLL} (mm)	CAUDAL q _{PLL} lt/sg	VELOCIDAD		RADIO R _{PLL} (mm)	CALADO		τ pa	NOTA
			TERRENO mns	PROYECTO mns	ALTURA POZO(m)			MÍNIMO %	MAXIMA %					V _{TLL} m/sg	NOTA			V _{PLL} m/sg	NOTA		AGUA h(mm)	NOTA		
			POZOS	mns	POZO(m)																			
TRAMO 5	P16		3,096.74	3,095.04	1.70																			
		9.56				4.81	2.72	0.24	13.29	SI	70.77	200	64.00	2.04	SI	50.00	4.008	1.14	SI	20.80	33.89	SI	5.55	SI
TRAMO 5	P31		3,096.28	3,094.78	1.50																			
		15.46				6.27	6.27	0.24	13.29	SI	60.55	200	97.16	3.10	SI	50.00	4.016	1.53	SI	17.30	27.78	SI	10.64	SI
TRAMO 5	P32		3,095.31	3,093.81	1.50																			
		35.69				6.00	6.00	0.24	13.29	SI	61.19	200	95.05	3.03	SI	50.00	4.039	1.51	SI	17.50	28.15	SI	10.30	SI
TRAMO 5	P33		3,093.17	3,091.67	1.50																			
		58.62				7.57	7.57	0.24	13.29	SI	58.86	200	106.76	3.40	SI	50.00	4.091	1.64	SI	16.70	26.79	SI	12.40	SI
TRAMO 5	P34		3,088.73	3,087.23	1.50																			
		52.64				9.78	9.78	0.24	13.29	SI	56.34	200	121.35	3.86	SI	50.00	4.138	1.80	SI	15.90	25.35	SI	15.25	SI
TRAMO 5	P35		3,083.58	3,082.08	1.50																			
		41.61				6.42	5.70	0.24	13.29	SI	62.53	200	92.64	2.95	SI	50.00	4.172	1.50	SI	18.00	28.93	SI	10.07	SI
TRAMO 5	P36		3,080.91	3,079.11	1.80																			
		43.04				2.63	2.40	0.24	13.29	SI	73.77	200	60.12	1.92	SI	50.00	4.206	1.10	SI	21.80	35.74	SI	5.13	SI
TRAMO 5	P37		3,079.78	3,078.08	1.70																			
		20.00				0.25	2.26	0.24	13.29	SI	74.72	200	58.34	1.86	SI	50.00	4.224	1.08	SI	22.10	36.34	SI	4.90	SI
TRAMO 5	P38		3,079.73	3,077.63	2.10																			
		19.57				-1.23	1.33	0.24	13.29	SI	82.67	200	44.75	1.43	SI	50.00	4.242	0.90	SI	24.90	41.42	SI	3.25	SI
TRAMO 5	P39		3,079.97	3,077.37	2.60																			
		24.86				-0.60	1.01	0.24	13.29	SI	87.21	200	39.00	1.25	SI	50.00	4.264	0.82	SI	26.50	44.43	SI	2.63	SI
TRAMO 5	P40		3,080.12	3,077.12	3.00																			
		38.81				2.96	1.16	0.24	13.29	SI	85.16	200	41.79	1.33	SI	50.00	4.288	0.86	SI	25.70	43.06	SI	2.92	SI
	P41		3,078.97	3,076.67	2.30																			

TRAMO	POZO	LONGITUD ENTRE EJES	DATOS TOPOGRÁFICOS			GRADIENTE HIDRÁULICA (S)				DIÁMETRO		SECCIÓN A TUBO LLENO				SECCIÓN A TUBO PARCIALMENTE LLENO				TENSIÓN TRACTIVA				
			COTA			PENDIENTE TERRENO i(%)	ASUMIDA S(%)	PERMISIBLES		NOTA	CALCULADO mm	ASUMIDO mm	CAUDAL Q _{TLL} lt/sg	VELOCIDAD		RADIO HIRÁULICO R _{TLL} (mm)	CAUDAL q _{PLL} lt/sg	VELOCIDAD		RADIO HIRÁULICO R _{PLL} (mm)	CALADO		τ pa	NOTA
			TERRENO msnm	PROYECTO mmsm	ALTURA POZO(m)			MÍNIMO %	MAXIMA %					V _{TLL} m/sg	NOTA			V _{PLL} m/sg	NOTA		AGUA h (mm)	NOTA		
			POZOS																					
TRAMO 5	P41		3,078.97	3,076.67	2.30																			
		28.53				7.43	4.63	0.24	13.29	SI	65.80	200	83.49	2.66	SI	50.00	4.307	1.40	SI	19.10	30.87	SI	8.68	SI
TRAMO 5	P42		3,076.85	3,075.35	1.50																			
		40.82				10.09	10.09	0.24	13.29	SI	56.98	200	123.26	3.93	SI	50.00	4.331	1.85	SI	16.10	25.71	SI	15.94	SI
TRAMO 5	P43		3,072.73	3,071.23	1.50																			
		40.96				10.60	10.60	0.24	13.29	SI	56.57	200	126.33	4.02	SI	50.00	4.355	1.88	SI	16.00	25.48	SI	16.64	SI
TRAMO 5	P44		3,068.39	3,066.89	1.50																			
		64.35				8.28	8.28	0.24	13.29	SI	59.47	200	111.65	3.56	SI	50.00	4.398	1.73	SI	16.90	27.15	SI	13.73	SI
TRAMO 5	P45		3,063.06	3,061.56	1.50																			
		48.35				9.39	9.39	0.24	13.29	SI	58.23	200	118.90	3.79	SI	50.00	4.428	1.81	SI	16.50	26.43	SI	15.20	SI
TRAMO 5	P46		3,058.52	3,057.02	1.50																			
		33.90				10.06	10.06	0.24	13.29	SI	57.54	200	123.07	3.92	SI	50.00	4.439	1.86	SI	16.30	26.03	SI	16.09	SI
TRAMO 5	P47		3,055.11	3,053.61	1.50																			
		10.35				12.17	12.17	0.24	13.29	SI	55.56	200	135.36	4.31	SI	50.00	4.447	1.98	SI	15.60	24.90	SI	18.62	SI
TRAMO 6	P49		3,074.32	3,072.32	2.00																			
		39.04				13.86	13.09	0.24	13.29	SI	10.70	200	140.39	4.47	SI	50.00	0.057	0.54	SI	2.10	3.18	SI	2.70	SI
TRAMO 6	P50		3,068.91	3,067.21	1.70																			
		14.04				15.60	11.33	0.24	13.29	SI	11.81	200	130.61	4.16	SI	50.00	0.069	0.55	SI	2.40	3.60	SI	2.67	SI
TRAMO 6	P51		3,066.72	3,065.02	1.70																			
		19.44				9.10	9.10	0.24	13.29	SI	13.42	200	117.05	3.73	SI	50.00	0.087	0.55	SI	2.80	4.22	SI	2.50	SI
TRAMO 6	P52		3,064.95	3,063.25	1.70																			
		15.77				14.20	12.31	0.24	13.29	SI	13.56	200	136.14	4.34	SI	50.00	0.104	0.64	SI	2.80	4.27	SI	3.38	SI
	P53		3,062.71	3,061.01	1.70																			

TRAMO	POZO	LONGITUD ENTRE EJES	DATOS TOPOGRÁFICOS			GRADIENTE HIDRÁULICA (S)				DIÁMETRO		SECCIÓN A TUBO LLENO				SECCIÓN A TUBO PARCIALMENTE LLENO				TENSIÓN TRACTIVA				
			COTA			PENDIENTE TERRENO i(%)	ASUMIDA S(%)	PERMISIBLES		NOTA	CALCULADO mm	ASUMIDO mm	CAUDAL Q _{TLL} lt/sg	VELOCIDAD		RADIO R _{TLL} (mm)	CAUDAL q _{PLL} lt/sg	VELOCIDAD		RADIO R _{PLL} (mm)	CALADO		τ pa	NOTA
			TERRENO msnm	PROYECTO mmsm	ALTURA POZO(m)			MÍNIMO %	MAXIMA %					V _{TLL} m/sg	NOTA			V _{PLL} m/sg	NOTA		AGUA h (mm)	NOTA		
			POZOS																					
TRAMO 6	P53		3,062.71	3,061.01	1.70																			
		36.75				8.08	8.08	0.24	13.29	SI	15.86	200	110.30	3.51	SI	50.00	0.128	0.59	SI	3.40	5.20	SI	2.70	SI
TRAMO 6	P54		3,059.74	3,058.04	1.70																			
		21.45				8.11	8.11	0.24	13.29	SI	16.65	200	110.50	3.52	SI	50.00	0.146	0.61	SI	3.60	5.52	SI	2.86	SI
TRAMO 6	P55		3,058.00	3,056.30	1.70																			
		28.44				7.03	7.03	0.24	13.29	SI	18.03	200	102.88	3.28	SI	50.00	0.168	0.61	SI	4.00	6.09	SI	2.76	SI
TRAMO 6	P56		3,056.00	3,054.30	1.70																			
		9.61				12.70	12.70	0.24	13.29	SI	16.52	200	138.28	4.40	SI	50.00	0.179	0.77	SI	3.60	5.47	SI	4.49	SI
TRAMO 6	P57		3,054.78	3,053.08	1.70																			
		19.96				7.21	7.21	0.24	13.29	SI	19.04	200	104.19	3.32	SI	50.00	0.197	0.65	SI	4.30	6.53	SI	3.04	SI
TRAMO 6	P58		3,053.34	3,051.64	1.70																			
		20.91				1.63	2.11	0.24	13.29	SI	24.56	200	56.37	1.80	SI	50.00	0.210	0.43	SI	5.80	8.96	SI	1.20	SI
TRAMO 6	P59		3,053.00	3,051.20	1.80																			
		10.56				-2.27	2.47	0.24	13.29	SI	24.18	200	60.99	1.94	SI	50.00	0.218	0.46	SI	5.70	8.79	SI	1.38	SI
TRAMO 6	P60		3,053.24	3,051.04	2.20																			
		39.83				-1.63	1.64	0.24	13.29	SI	26.82	200	49.69	1.59	SI	50.00	0.234	0.41	SI	6.50	10.00	SI	1.05	SI
TRAMO 6	P61		3,053.89	3,050.49	3.40																			
		17.30				0.23	1.97	0.24	13.29	SI	26.28	200	54.46	1.74	SI	50.00	0.243	0.44	SI	6.30	9.75	SI	1.22	SI
TRAMO 7	P62		3,059.43	3,056.83	2.60																			
		23.40				6.07	6.07	0.24	13.29	SI	8.93	200	95.60	3.05	SI	50.00	0.024	0.32	SI	1.70	2.54	SI	1.01	SI
TRAMO 7	P63		3,060.85	3,058.25	2.60																			
		26.57				4.67	8.81	0.24	13.29	SI	6.81	200	115.17	3.67	SI	50.00	0.014	0.31	SI	1.20	1.81	SI	1.04	SI
	P64		3,062.09	3,060.59	1.50																			

TRAMO	POZO	LONGITUD ENTRE EJES	DATOS TOPOGRÁFICOS			GRADIENTE HIDRÁULICA (S)				DIÁMETRO		SECCIÓN A TUBO LLENO				SECCIÓN A TUBO PARCIALMENTE LLENO				TENSIÓN TRACTIVA				
			COTA			PENDIENTE TERRENO i(%)	ASUMIDA S(%)	PERMISIBLES		NOTA	CALCULADO mm	ASUMIDO mm	CAUDAL Q _{TLL} lt/sg	VELOCIDAD		RADIO HIRÁULICO R _{TLL} (mm)	CAUDAL q _{PLL} lt/sg	VELOCIDAD		RADIO HIRÁULICO R _{PLL} (mm)	CALADO		τ pa	NOTA
			TERRENO msnm	PROYECTO mmsm	ALTURA POZO(m)			MÍNIMO %	MAXIMA %					V _{TLL} m/sg	NOTA			V _{PLL} m/sg	NOTA		AGUA h (mm)	NOTA		
			POZOS																					
TRAMO 7	P64		3,062.09	3,060.39	1.70																			
		27.09				4.54	7.13	0.24	13.29	SI	7.94	200	103.61	3.30	SI	50.00	0.019	0.32	SI	1.50	2.20	SI	1.05	SI
TRAMO 7	P65		3,060.86	3,058.46	2.40																			
		18.99				13.22	8.48	0.24	13.29	SI	9.34	200	112.99	3.60	SI	50.00	0.032	0.40	SI	1.80	2.69	SI	1.50	SI
TRAMO 7	P66		3,058.35	3,056.85	1.50																			
		17.08				14.87	13.12	0.24	13.29	SI	9.78	200	140.55	4.48	SI	50.00	0.045	0.51	SI	1.90	2.85	SI	2.45	SI
TRAMO 7	P67		3,055.81	3,054.31	1.50																			
		10.19				9.32	9.32	0.24	13.29	SI	11.09	200	118.46	3.77	SI	50.00	0.053	0.47	SI	2.20	3.33	SI	2.01	SI
TRAMO 7	P68		3,054.86	3,053.36	1.50																			
		11.83				2.70	3.56	0.24	13.29	SI	14.01	200	73.21	2.33	SI	50.00	0.061	0.35	SI	2.90	4.45	SI	1.01	SI
TRAMO 7	P69		3,054.54	3,052.94	1.60																			
		7.22				9.56	8.18	0.24	13.29	SI	12.48	200	110.98	3.54	SI	50.00	0.068	0.48	SI	2.50	3.86	SI	2.01	SI
TRAMO 8	P70		3,062.32	3,060.82	1.50																			
		56.40				2.62	5.11	0.24	13.29	SI	10.15	200	87.72	2.80	SI	50.00	0.031	0.33	SI	2.00	2.98	SI	1.00	SI
TRAMO 8	P71		3,060.84	3,057.94	2.90																			
		23.12				4.02	4.46	0.24	13.29	SI	11.88	200	81.95	2.61	SI	50.00	0.044	0.35	SI	2.40	3.63	SI	1.05	SI
TRAMO 8	P72		3,059.91	3,056.91	3.00																			
		23.18				2.07	3.80	0.24	13.29	SI	13.13	200	75.64	2.41	SI	50.00	0.053	0.35	SI	2.70	4.10	SI	1.01	SI
TRAMO 8	P62		3,059.43	3,056.03	3.40																			
		40.34				4.76	2.78	0.24	13.29	SI	17.18	200	64.70	2.06	SI	50.00	0.093	0.37	SI	3.80	5.74	SI	1.04	SI
TRAMO 8	P73		3,057.51	3,054.91	2.60																			
		34.33				8.65	5.45	0.24	13.29	SI	16.02	200	90.59	2.89	SI	50.00	0.108	0.49	SI	3.50	5.26	SI	1.87	SI
	P74		3,054.54	3,053.04	1.50																			

TRAMO	POZO	LONGITUD ENTRE EJES	DATOS TOPOGRÁFICOS				GRADIENTE HIDRÁULICA (S)				DIÁMETRO		SECCIÓN A TUBO LLENO				SECCIÓN A TUBO PARCIALMENTE LLENO				TENSIÓN TRACTIVA			
			COTA			PENDIENTE TERRENO i(%)	ASUMIDA S(%)	PERMISIBLES		NOTA	CALCULADO mm	ASUMIDO mm	CAUDAL Q _{TLL} lt/sg	VELOCIDAD		RADIO HIRÁULICO R _{TLL} (mm)	CAUDAL q _{PLL} lt/sg	VELOCIDAD		RADIO HIRÁULICO R _{PLL} (mm)	CALADO		τ pa	NOTA
			TERRENO msnm	PROYECTO msnm	ALTURA POZO(m)			%	MÍNIMO %					MAXIMA %	V _{TLL} m/sg			NOTA	V _{PLL} m/sg		NOTA	AGUA h (mm)		
TRAMO 8	P74	7.91	3,054.54	3,053.04	1.50	0.76	3.29	0.24	13.29	SI	18.03	200	70.38	2.24	SI	50.00	0.115	0.42	SI	4.00	6.10	SI	1.29	SI
	P75		3,054.48	3,052.78	1.70																			
TRAMO 8	P75	10.68	3,054.48	3,052.78	1.70	9.83	7.96	0.24	13.29	SI	15.67	200	109.48	3.49	SI	50.00	0.123	0.58	SI	3.40	5.12	SI	2.65	SI
	P76		3,053.43	3,051.93	1.50																			
TRAMO 8	P76	9.29	3,053.43	3,051.93	1.50	10.01	10.01	0.24	13.29	SI	15.32	200	122.77	3.91	SI	50.00	0.130	0.64	SI	3.30	4.98	SI	3.24	SI
	P77		3,052.50	3,051.00	1.50																			
TRAMO 8	P77	29.64	3,052.50	3,051.00	1.50	1.21	2.23	0.24	13.29	SI	20.88	200	57.95	1.85	SI	50.00	0.140	0.39	SI	4.80	7.32	SI	1.05	SI
	P78		3,052.14	3,050.34	1.80																			
TRAMO 8	P78	11.00	3,052.14	3,050.34	1.80	3.82	2.91	0.24	13.29	SI	20.28	200	66.19	2.11	SI	50.00	0.148	0.43	SI	4.60	7.06	SI	1.31	SI
	P79		3,051.72	3,050.02	1.70																			
TRAMO 8	P79	19.53	3,051.72	3,050.02	1.70	-1.08	3.03	0.24	13.29	SI	20.58	200	67.55	2.15	SI	50.00	0.157	0.45	SI	4.70	7.19	SI	1.40	SI
	P80		3,051.93	3,049.43	2.50																			
TRAMO 8	P80	10.22	3,051.93	3,048.63	3.30	29.94	11.36	0.24	13.29	SI	16.36	200	130.78	4.17	SI	50.00	0.165	0.72	SI	3.60	5.40	SI	4.01	SI
	P81		3,048.87	3,047.47	1.40																			
TRAMO 8	P81	59.12	3,048.87	3,047.47	1.40	-0.85	1.78	0.24	13.29	SI	24.13	200	51.77	1.65	SI	50.00	0.184	0.39	SI	5.70	8.76	SI	1.00	SI
	P82		3,049.37	3,046.42	2.95																			
TRAMO 8	P82	16.88	3,049.37	3,046.42	2.95	-0.59	1.78	0.24	13.29	SI	24.57	200	51.77	1.65	SI	50.00	0.193	0.40	SI	5.80	8.96	SI	1.01	SI
	P83		3,049.47	3,046.12	3.35																			
TRAMO 8	P83	19.51	3,049.47	3,046.12	3.35	-0.31	1.75	0.24	13.29	SI	25.07	200	51.33	1.64	SI	50.00	0.202	0.40	SI	6.00	9.19	SI	1.03	SI
	P84		3,049.53	3,045.78	3.75																			
TRAMO 8	P84	15.83	3,049.53	3,045.78	3.75	0.06	1.65	0.24	13.29	SI	25.72	200	49.85	1.59	SI	50.00	0.210	0.40	SI	6.20	9.49	SI	1.00	SI
	P85		3,049.52	3,045.52	4.00																			
TRAMO 8	P85	12.29	3,049.52	3,045.52	4.00	-3.91	1.80	0.24	13.29	SI	25.66	200	52.06	1.66	SI	50.00	0.218	0.42	SI	6.20	9.46	SI	1.09	SI
	P86		3,050.00	3,045.30	4.70																			
TRAMO 9	P48	21.55	3,053.85	3,048.85	5.00	17.87	6.27	0.24	13.29	SI	64.58	200	97.16	3.10	SI	50.00	4.767	1.61	SI	18.70	30.14	SI	11.50	SI
	P86		3,050.00	3,047.50	2.50																			
TRAMO 9	P86	29.95	3,050.00	3,045.30	4.70	11.42	1.07	0.24	13.29	SI	91.58	200	40.14	1.28	SI	50.00	4.999	0.87	SI	28.00	47.38	SI	2.94	SI
	P87		3,046.58	3,044.98	1.60																			
TRAMO 9	P87	23.88	3,046.58	3,044.98	1.60	7.58	7.17	0.24	13.29	SI	64.20	200	103.90	3.31	SI	50.00	5.018	1.71	SI	18.50	29.92	SI	13.01	SI
	P88		3,044.77	3,043.27	1.50																			
TRAMO 9	P88	23.88	3,044.77	3,043.27	1.50	6.78	6.78	0.24	13.29	SI	64.94	200	101.04	3.22	SI	50.00	5.032	1.68	SI	18.80	30.36	SI	12.50	SI
	P89		3,043.15	3,041.65	1.50																			
TRAMO 9	P89	7.64	3,043.15	3,041.65	1.50	9.42	9.42	0.24	13.29	SI	61.09	200	119.09	3.79	SI	50.00	5.039	1.89	SI	17.50	28.09	SI	16.17	SI
	P.D (EXT)		3,042.43	3,040.93	1.50																			

3.2.3 Evaluación de la red de descarga

El caudal acumulado del proyecto, y el caudal correspondiente a una red existente que sirve a la parte central de Yanahurco, serán conducidos a la planta de tratamiento de aguas residuales de “El Rosal”, a través de una red existente, la cual se denominará red de descarga.

Esta red de descarga consta de una tubería de hormigón simple de 250 mm de diámetro, con unión de mortero. La red parte desde un pozo existente, al cual se descargará el agua residual de nuestro proyecto, este pozo se encuentra en la cota 3042.43 m.s.n.m y cuenta con una profundidad de 2.00 m y finaliza en un pozo de recepción de caudal a la P.T.A.R de “El Rosal”, el cual se encuentra en la cota 2976.44 m.s.n.m, con una profundidad de 1.80 m. La longitud de la red de descarga es de 1344.63 m

Para la evaluación de la red de descarga, se realizó una evaluación de caudales de la red actual con una proyección a futuro, esto para comprobar que la red de descarga hidráulicamente funciona con los caudales aportados, y de no ser el caso, proponer mejoras. La evaluación de caudales se la presenta a continuación:

3.2.3.1 Evaluación de caudales de la red existente

La red existente se presenta a continuación:

Figura 18. Red de alcantarillado existente



Fuente: Autor

3.2.3.1.1 Población actual

La población actual se la obtuvo con el método habitacional.[22] Para esto se realizó el conteo de las viviendas que se conectan a la red existente, obteniendo el siguiente resultado.

$$N^{\circ} \text{ de viviendas} = 74$$

Este valor se multiplica con el promedio de habitantes por vivienda, el cual se obtuvo en base a una encuesta realizada en el Anexo 3, este promedio se calculó de la siguiente forma:

$$\text{Promedio de habitantes por vivienda} = \frac{N^{\circ} \text{ de habitantes}}{N^{\circ} \text{ de viviendas}}$$

$$\text{Promedio de habitantes por vivienda} = \frac{258 \text{ habitantes}}{67 \text{ viviendas}}$$

$$\text{Promedio de habitantes por vivienda} = 3.85 \approx 4 \frac{\text{habitantes}}{\text{vivienda}}$$

Con estos datos se calcula a población actual, de la siguiente forma:

$$P_a = N^{\circ} \text{ de viviendas} * \text{Promedio de habitantes por vivienda}$$

$$P_a = 74 \text{ viviendas} * 4 \frac{\text{habitantes}}{\text{vivienda}}$$

$$P_a = 296 \text{ habitantes}$$

3.2.3.1.2 Población futura

La población futura de la calcula se base a una tasa de crecimiento la cual será la misma que se calculó para el diseño de la nueva red, que corresponde a 1%, y se la calcula con la ecuación:

(Ec. 4)

$$P_f = P_a * (1 + r)^n$$

$$P_f = 296 \text{ habitantes} * (1 + 0.01)^{25 \text{ años}}$$

$$P_f = 379.60 \approx 380 \text{ habitantes}$$

3.2.3.1.3 Áreas tributarias

Las áreas tributarias para cada tramo de acuerdo con las proyecciones se evidencian en los planos, ver Anexo 8, las sumatoria de estas da como resultado 31.73 hectáreas.

3.2.3.1.4 Densidad población futura

La densidad futura se calcula mediante la ecuación:

(Ec. 8)

$$Dpf = \frac{Pf}{A}$$

$$Dpf = \frac{380 \text{ habitantes}}{31.73 \text{ hectáreas}}$$

$$Dpf = 11.98 \frac{\text{habitantes}}{\text{hectárea}}$$

3.2.3.1.5 Dotación de agua potable

De acuerdo con la Tabla 18. Dotaciones recomendadas, se estableció una dotación actual equivalente a 135 lt/hab/día, al tratarse de una zona que cuenta con un clima frío y una población inferior a los 5000 habitantes, esto en conformidad a lo estipulado en la Norma INEN – Quinta parte – literal 4.1.4.2. Tabla 3.

Para la obtención de la dotación futura se aplica la ecuación:

(Ec. 9)

$$Df = Da + (1 \text{ lt/hab/ día}) * n$$

$$Df = 135 \text{ lt/hab/día} + (1 \text{ lt/hab/ día}) * 25 \text{ años}$$

$$Df = 160 \text{ lt/hab/día}$$

3.2.3.1.6 Caudal medio diario de agua potable

El caudal medio diario de agua potable se obtiene de la ecuación:

(Ec. 11)

$$QmdAp = \frac{Pf * Df}{86400}$$

$$QmdAp = \frac{380 \text{ habitantes} * 160 \text{ lt/hab/día}}{86400}$$

$$QmdAp = 0.704 \frac{\text{lt}}{\text{s}}$$

3.2.3.1.7 Caudal medio diario sanitario

El caudal medio diario sanitario se obtiene de la ecuación:

(Ec. 12)

$$Qmds = c * QmdAp$$

Se toma un valor c, intermedio de 70%.

$$Qmds = 0.70 * 0.704 \frac{\text{lt}}{\text{s}}$$

$$Qmds = 0.492 \frac{\text{lt}}{\text{s}}$$

3.2.3.1.8 Caudal máximo instantáneo

El caudal máximo instantáneo se obtiene de la ecuación:

(Ec. 16)

El coeficiente de mayoración de los obtiene de la Tabla 28, método de variación de caudal k1 y k2, siendo así M=3.30.

$$Qins = M * Qmds$$

$$Qins = 3.30 * 0.492 \frac{\text{lt}}{\text{s}}$$

$$Qins = 1.625 \frac{\text{lt}}{\text{s}}$$

3.2.3.1.9 Caudal de infiltración

Para calcular el coeficiente de infiltración se usa la ecuación:

(Ec. 17)

$$Qinf = I * L$$

La red existente se conforma de hormigón simple con unió de mortero, y se tiene un nivel freático alto, ya que las precipitaciones con constantes. Por lo tanto, de acuerdo con la Tabla 17, se tiene el coeficiente de infiltración recomendado por la norma boliviana NB 688, es de 0.0008. La longitud total de la red existente es de 3209.59 m.

$$Q_{inf} = 0.0008 \text{ lt/sg/m} * 3209.59 \text{ m}$$

$$Q_{inf} = 2.566 \text{ lt/s}$$

3.2.3.1.10 Caudal de conexiones erradas

Para calcular el caudal por conexiones erradas se usa la ecuación:

(Ec. 18)

$$Q_e = (0.05 - 0.10) * Q_{ins}$$

Se considera un porcentaje por conexiones erradas será de 10%, con la finalidad de que la red esté preparada para el evento más desfavorable.

$$Q_e = (0.10) * Q_{ins}$$

$$Q_e = (0.10) * 1.625 \frac{\text{lt}}{\text{s}}$$

$$Q_e = 0.1625 \frac{\text{lt}}{\text{s}}$$

3.2.3.1.11 Caudal de diseño

Para calcular el caudal de diseño se usa la ecuación:

(Ec. 10)

$$Q_d = Q_{ins} + Q_e + Q_{inf}$$

$$Q_d = 1.625 \frac{\text{lt}}{\text{s}} + 0.1625 \frac{\text{lt}}{\text{s}} + 2.566 \text{ lt/s}$$

$$Q_d = 4.358 \frac{\text{lt}}{\text{s}}$$



Nota: En la red existente se añadió un adicional de 2 lt/s, considerando que se conectaran zonas aledañas a la red, por lo tanto:

$$Qd = 4.358 \frac{lt}{s} + 2 \frac{lt}{s}$$

$$Qd = 6.358 \frac{lt}{s}$$

A continuación, se presenta la evaluación de caudales pertenecientes a la red existente, con los cuales se determinó el caudal de aporte futuro de esta red, que aportara a la red de descarga.

Tabla 32. Determinación de caudales de la red de alcantarillado sanitario existente

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DETERMINACIÓN DE LOS CAUDALES DE LA RED EXISTENTE DE ALCANTARILLADO SANITARIO														
PROYECTO:	"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"															
UBICACIÓN:	CANTÓN MOCHA – PARROQUIA PINGULÍ - BARRIO YANAHURCO-LA ESPERANZA					REALIZADO POR:	Sócrates Fernando Bayas Izurieta									
DATOS:																
Periodo de diseño (n)	25.00	años	Población futura (Pf)		380.00	(Hab)	Coeficiente de infiltración (K)		0.00080	Tipo de Tubería	Tipo de unión	Nivel freático				
Densidad Poblacional (Dp)	11.98	(Hab/Ha)	Coeficiente retorno (c)		70%	Coeficiente de mayoración (M)		3.30	Método	variación de caudal k1 y k2						
Dotación Futura (Df)	160.00	(l/Hab/día)	Coeficiente de conexiones erradas		10%											
IDENTIFICACIÓN TRAMO	No POZO	LONGITUD ENTRE POZOS (m)	REFERENCIA DEL AGUA POTABLE				ALCANTARILLADO SANITARIO									OBSERVACIONES CAUDAL ACUMULADO
			ÁREA DE APORTE PARCIAL (Ha)	DENSIDAD POBLACIÓN FUTURA hab/Ha	POBLACIÓN DE DISEÑO hab	DOTACIÓN FUTURA lt/hab/d	CAUDAL MEDIO DIARIO (Qmd) lt/sg	COEFICIENTE DE RETORNO C	COEFICIENTE MAYORA. M	CAUDAL INSTANTÁNEO Qins (l/sg)	CAUDAL INFILTRACIÓN Qinf (l/sg)	CAUDAL CONEXIONES ERRADAS (l/sg)	CAUDAL DISEÑO PARCIAL (l/sg)	CAUDAL DISEÑO ACOMULADO (l/sg)		
TRAMO A	P.EX1															
		64.05	0.77	11.98	9.00	160.00	0.017	0.70	3.30	0.039	0.051	0.004	0.094	2.094	Futuros incrementos de caudal +2lt/s	
TRAMO A	P.EX2															
		126.50	1.50	11.98	18.00	160.00	0.033	0.70	3.30	0.076	0.101	0.008	0.185	2.279		
TRAMO A	P.EX3															
		91.60	1.13	11.98	14.00	160.00	0.026	0.70	3.30	0.060	0.073	0.006	0.139	2.418		
TRAMO A	P.EX4															
		150.94	1.81	11.98	22.00	160.00	0.041	0.70	3.30	0.095	0.121	0.010	0.226	2.644		
TRAMO A	P.EX5															
		119.16	1.47	11.98	18.00	160.00	0.033	0.70	3.30	0.076	0.095	0.008	0.179	2.823		
TRAMO A	P.EX6															
		54.06	0.59	11.98	7.00	160.00	0.013	0.70	3.30	0.030	0.043	0.003	0.076	2.899		
TRAMO A	P.EX7															
		60.46	0.73	11.98	9.00	160.00	0.017	0.70	3.30	0.039	0.048	0.004	0.091	2.990		
TRAMO A	P.EX8															
		208.93	2.51	11.98	30.00	160.00	0.056	0.70	3.30	0.129	0.167	0.013	0.309	3.299		
TRAMO A	P.EX9															
		83.33	1.00	11.98	12.00	160.00	0.022	0.70	3.30	0.051	0.067	0.005	0.123	3.422		
TRAMO A	P.EX10															
		137.59	1.65	11.98	20.00	160.00	0.037	0.70	3.30	0.085	0.110	0.009	0.204	3.626		

IDENTIFICACIÓN TRAMO	No POZO	LONGITUD ENTRE POZOS (m)	REFERENCIA DEL AGUA POTABLE					ALCANTARILLADO SANITARIO							OBSERVACIONES CAUDAL ACUMULADO	
			ÁREA DE APORTE PARCIAL (Ha)	DENSIDAD POBLACIÓN FUTURA hab/Ha	POBLACIÓN DE DISEÑO hab	DOTACIÓN FUTURA l/hab/d	CAUDAL MEDIO DIARIO (Qmd) l/sg	COEFICIENTE DE RETORNO C	COEFICIENTE MAYORA. M	CAUDAL INSTANTÁNEO Qins (l/sg)	CAUDAL INFILTRACIÓN Qinf (l/sg)	CAUDAL CONEXIONES ERRADAS (l/sg)	CAUDAL DISEÑO PARCIAL (l/sg)	CAUDAL DISEÑO ACOMULADO (l/sg)		
TRAMO A	P.EX11															
		66.92	0.62	11.98	7.00	160.00	0.013	0.70	3.30	0.030	0.054	0.003	0.087	3.713		
TRAMO B	P.EX12															
	P.EX14	82.30	0.90	11.98	11.00	160.00	0.020	0.70	3.30	0.046	0.066	0.005	0.117	0.117	pozo de cabecera	
TRAMO B	P.EX14															
	P.EX15	47.65	0.60	11.98	7.00	160.00	0.013	0.70	3.30	0.030	0.038	0.003	0.071	0.188		
TRAMO B	P.EX15															
	P.EX12	67.26	0.32	11.98	4.00	160.00	0.007	0.70	3.30	0.016	0.054	0.002	0.072	0.260		
TRAMO C	P.EX12															
	PEX16	84.64	0.91	11.98	11.00	160.00	0.020	0.70	3.30	0.046	0.068	0.005	0.119	4.092	Suma caudal del TRAMO A y TRAMO B	
TRAMO C	PEX16															
	PEX17	76.34	0.87	11.98	10.00	160.00	0.019	0.70	3.30	0.044	0.061	0.004	0.109	4.201		
TRAMO C	PEX17															
	PEX18	55.58	0.66	11.98	8.00	160.00	0.015	0.70	3.30	0.035	0.044	0.004	0.083	4.284		
TRAMO C	PEX18															
	PEX19	32.44	0.38	11.98	5.00	160.00	0.009	0.70	3.30	0.021	0.026	0.002	0.049	4.333		
TRAMO C	PEX19															
	PEX20	51.26	0.62	11.98	7.00	160.00	0.013	0.70	3.30	0.030	0.041	0.003	0.074	4.407		
TRAMO C	PEX20															
	PEX21	62.70	0.75	11.98	9.00	160.00	0.017	0.70	3.30	0.039	0.050	0.004	0.093	4.500		
TRAMO C	PEX21															
	PEX22	100.41	1.12	11.98	13.00	160.00	0.024	0.70	3.30	0.055	0.080	0.006	0.141	4.641		
TRAMO C	PEX22															
	PEX23	77.49	0.99	11.98	12.00	160.00	0.022	0.70	3.30	0.051	0.062	0.005	0.118	4.759		
TRAMO C	PEX23															
	PEX24	79.75	0.99	11.98	12.00	160.00	0.022	0.70	3.30	0.051	0.064	0.005	0.120	4.879		

IDENTIFICACIÓN TRAMO	No POZO	LONGITUD ENTRE POZOS (m)	REFERENCIA DEL AGUA POTABLE					ALCANTARILLADO SANITARIO							OBSERVACIONES CAUDAL ACUMULADO
			ÁREA DE APORTE PARCIAL (Ha)	DENSIDAD POBLACIÓN FUTURA hab/Ha	POBLACIÓN DE DISEÑO hab	DOTACIÓN FUTURA lt/hab/d	CAUDAL MEDIO DIARIO (Qmd) lt/sg	COEFICIENTE DE RETORNO C	COEFICIENTE MAYORA. M	CAUDAL INSTANTÁNEO Qins (l/sg)	CAUDAL INFILTRACIÓN Qinf (l/sg)	CAUDAL CONEXIONES ERRADAS (l/sg)	CAUDAL DISEÑO PARCIAL (l/sg)	CAUDAL DISEÑO ACOMULADO (l/sg)	
TRAMO C	PEX24														
		131.55	1.57	11.98	19.00	160.00	0.035	0.70	3.30	0.081	0.105	0.008	0.194	5.073	
TRAMO C	PEX25														
		128.05	1.54	11.98	18.00	160.00	0.033	0.70	3.30	0.076	0.102	0.008	0.186	5.259	
TRAMO C	PEX26														
		136.23	1.08	11.98	13.00	160.00	0.024	0.70	3.30	0.055	0.109	0.006	0.170	5.429	
TRAMO C	PEX27														
		51.43	0.26	11.98	3.00	160.00	0.006	0.70	3.30	0.014	0.041	0.001	0.056	5.485	
TRAMO C	PEX28														
		79.99	0.45	11.98	5.00	160.00	0.009	0.70	3.30	0.021	0.064	0.002	0.087	5.572	
TRAMO C	PEX29														
		43.90	0.23	11.98	3.00	160.00	0.006	0.70	3.30	0.014	0.035	0.001	0.050	5.622	
TRAMO C	PEX30														
		62.97	0.35	11.98	4.00	160.00	0.007	0.70	3.30	0.016	0.050	0.002	0.068	5.690	
TRAMO C	PEX31														
		57.67	0.33	11.98	4.00	160.00	0.007	0.70	3.30	0.016	0.046	0.002	0.064	5.754	
TRAMO C	PEX32														
		32.06	0.23	11.98	3.00	160.00	0.006	0.70	3.30	0.014	0.026	0.001	0.041	5.795	
TRAMO C	PEX33														
		26.52	0.22	11.98	3.00	160.00	0.006	0.70	3.30	0.014	0.021	0.001	0.036	5.831	
TRAMO C	PEX34														
		60.15	0.38	11.98	5.00	160.00	0.009	0.70	3.30	0.021	0.048	0.002	0.071	5.902	
TRAMO C	PEX35														
		62.10	0.37	11.98	4.00	160.00	0.007	0.70	3.30	0.016	0.050	0.002	0.068	5.970	
TRAMO C	PEX36														
		80.26	0.52	11.98	6.00	160.00	0.011	0.70	3.30	0.025	0.064	0.003	0.092	6.062	
	PEX37														

IDENTIFICACIÓN TRAMO	No POZO	LONGITUD ENTRE POZOS (m)	REFERENCIA DEL AGUA POTABLE					ALCANTARILLADO SANITARIO					OBSERVACIONES CAUDAL ACUMULADO		
			ÁREA DE APORTE PARCIAL (Ha)	DENSIDAD POBLACIÓN FUTURA hab/Ha	POBLACIÓN DE DISEÑO hab	DOTACIÓN FUTURA l/hab/d	CAUDAL MEDIO DIARIO (Qmd) lt/sg	COEFICIENTE DE RETORNO C	COEFICIENTE MAYORA. M	CAUDAL INSTANTÁNEO Qins (l/sg)	CAUDAL INFILTRACIÓN Qinf (l/sg)	CAUDAL CONEXIONES ERRADAS (l/sg)		CAUDAL DISEÑO PARCIAL (l/sg)	CAUDAL DISEÑO ACOMULADO (l/sg)
TRAMO C	PEX37														
		39.24	0.26	11.98	3.00	160.00	0.006	0.70	3.30	0.014	0.031	0.001	0.046	6.108	
TRAMO C	PEX38														
		82.25	0.36	11.98	4.00	160.00	0.007	0.70	3.30	0.016	0.066	0.002	0.084	6.192	
TRAMO C	PEX39														
		59.40	0.25	11.98	3.00	160.00	0.006	0.70	3.30	0.014	0.048	0.001	0.063	6.255	
TRAMO C	PEX40														
		23.36	0.21	11.98	3.00	160.00	0.006	0.70	3.30	0.014	0.019	0.001	0.034	6.289	
TRAMO C	PEX41														
		20.06	0.11	11.98	1.00	160.00	0.002	0.70	3.30	0.005	0.016	0.001	0.022	6.311	
TRAMO C	PEX42														
		51.04	0.12	11.98	1.00	160.00	0.002	0.70	3.30	0.005	0.041	0.001	0.047	6.358	CAUDAL DE LA RED EXISTENTE
	P.D EXT														
	SUMA	Longitud total de tubería	Área total	SUMA	Población total	<p>NOTA: Se asume un incremento de caudal de 1 a 3 lt, en los pozos de cabecera en donde se puede proyectar conexiones por crecimiento de población.</p>									
		3209.59	31.73		380										
		m	Ha		habitantes										

3.2.3.2 Evaluación de caudales de la red de descarga

La red de descarga se presenta a continuación:



Fuente: Autor

3.2.3.2.1 Población actual

La población actual se la obtuvo con el método habitacional.[22] Para esto se realizó el conteo de las viviendas que se conectan a la red existente, obteniendo el siguiente resultado.

$$N^{\circ} \text{ de viviendas} = 14$$

Este valor se multiplica con el promedio de habitantes por vivienda, el cual se obtuvo en la sección 3.2.3.1.1, en base a una encuesta realizada en el Anexo 3, este valor es el siguiente:

$$\text{Promedio de habitantes por vivienda} = 3.85 \approx 4 \frac{\text{habitantes}}{\text{vivienda}}$$

Con estos datos se calcula a población actual, de la siguiente forma:

$$P_a = N^{\circ} \text{ de viviendas} * \text{Promedio de habitantes por vivienda}$$

$$P_a = 14 \text{ viviendas} * 4 \frac{\text{habitantes}}{\text{vivienda}}$$

$$P_a = 56 \text{ habitantes}$$

3.2.3.2.2 Población futura

La población futura de la calcula se base a una tasa de crecimiento la cual será la misma que se calculó para el diseño da la nueva red, que corresponde a 1%, y se la calcula con la ecuación:

(Ec. 4)

$$Pf = Pa * (1 + r)^n$$

$$Pf = 56 \text{ habitantes} * (1 + 0.01)^{25 \text{ años}}$$

$$Pf = 71.82 \approx 72 \text{ habitantes}$$

3.2.3.2.3 Áreas tributarias

Las áreas tributarias para cada tramo de acuerdo con las proyecciones se evidencian en los planos, ver Anexo 6, las sumatoria de estas da como resultado 15.55 hectáreas.

3.2.3.2.4 Cálculo de la densidad poblacional

La densidad poblacional se calcula mediante la ecuación indicada en la Tabla 17.

(Ec. 8)

$$Dpf = \frac{Pf}{A}$$

Datos:

Pf: 72 habitantes

A: 15.55 (hectáreas)

$$Dpf = \frac{72 \text{ habitantes}}{15.55 \text{ hectáreas}}$$

$$Dpf = 4.63 \frac{\text{habitantes}}{\text{hectárea}}$$

3.2.3.2.5 Cálculo de la dotación de agua potable

De acuerdo con la Tabla 18. Dotaciones recomendadas, se estableció una dotación actual equivalente a 135 lt/hab/día, al tratarse de una zona que cuenta con un clima frio

y una población inferior a los 5000 habitantes, esto en conformidad a lo estipulado en la Norma INEN – Quinta parte – literal 4.1.4.2. Tabla 3.

Para la obtención de la dotación futura se aplica la ecuación:

(Ec. 9)

$$Df = Da + (1 \text{ lt/hab/ día }) * n$$

$$Df = 135 \text{ lt/hab/día} + (1 \text{ lt/hab/ día }) * 25 \text{ años}$$

$$Df = 160 \text{ lt/hab/día}$$

3.2.3.2.6 Cálculo de caudal medio diario de agua potable

Para efecto de cálculo se selecciona el tramo del Pozo de descarga existente al Pozo de descarga 1, (P.D EX – P.D 1). Para esto se debe calcular la población futura en base al área de aportación para este tramo.

Se obtiene mediante la multiplicación de la densidad poblacional futura con el área de aportación del tramo.

$$Pf_{(P.D EX-P.D 1)} = Df * A_{(P.D EX-P.D 1)}$$

$$Pf_{(P.D EX-P.D 1)} = 4.63 \frac{\text{habitantes}}{\text{hectárea}} * 0.70 \text{ hectáreas}$$

$$Pf_{(P.D EX-P.D 1)} = 3 \text{ habitantes}$$

Con este dato, se calcula el caudal medio diario con la siguiente formula:

(Ec. 11)

$$QmdAp = \frac{Pf * Df}{86400}$$

$Pf_{(P.D EX-P.D 1)}$: 3 habitantes

Df : 160 lt/hab/día

$$QmdAp_{(P.D EX-P.D 1)} = \frac{3 \text{ habitantes} * 160 \text{ lt/hab/día}}{86400}$$

$$QmdAp_{(P.D EX-P.D 1)} = 0.006 \text{ lt/s}$$

3.2.3.2.7 Cálculo del caudal medio diario sanitario

El caudal medio diario sanitario se obtiene de la ecuación:

(Ec. 12)

$$Qmds = c * QmdAp$$

Se toma un valor c, intermedio de 70%.

Datos:

C: 70 %

$$QmdAp_{(P.D EX-P.D 1)} = 0.006 \text{ lt/s}$$

$$Qmds_{(P.D EX-P.D 1)} = 0.70 * 0.006 \text{ lt/s}$$

$$Qmds_{(P.D EX-P.D 1)} = 0.004 \text{ lt/s}$$

3.2.3.2.8 Cálculo del caudal máximo instantáneo

El caudal máximo instantáneo se obtiene de la ecuación:

(Ec. 16)

El coeficiente de mayoración de los obtiene de la Tabla 28, método de variación de caudal k1 y k2, siendo así M=3.30.

$$Qins = M * Qmds$$

$$Qins_{(P.D EX-P.D 1)} = 3.30 * 0.004 \frac{\text{lt}}{\text{s}}$$

$$Qins_{(P.D EX-P.D 1)} = 0.014 \frac{\text{lt}}{\text{s}}$$

3.2.3.2.9 Cálculo de caudal de infiltración

Para calcular el coeficiente de infiltración se usa la ecuación:

(Ec. 17)

$$Q_{inf} = I * L$$

La red existente se conforma de hormigón simple con unió de mortero, y se tiene un nivel freático alto, ya que las precipitaciones con constantes. Por lo tanto, de acuerdo con la Tabla 17, se tiene el coeficiente de infiltración recomendado por la norma boliviana NB 688, es de 0.0008.

Datos:

$$I = 0.0008 \text{ (lt/sg/m)}$$

L: 61.79 m; longitud del tramo (P.D EX – P.D 1).

$$Q_{inf(P.D EX-P.D 1)} = 0.0008 \text{ lt/sg/m} * 61.79 \text{ m}$$

$$Q_{inf(P.D EX-P.D 1)} = 0.049 \text{ lt/s}$$

3.2.3.2.10 Cálculo de caudal por conexiones erradas.

Para calcular el caudal por conexiones erradas se usa la ecuación:

(Ec. 18)

$$Q_e = (0.05 - 0.10) * Q_{ins}$$

Se considera un porcentaje por conexiones erradas será de 10%, con la finalidad de que la red esté preparada para el evento más desfavorable.

$$Q_{e(P.D EX-P.D 1)} = (0.10) * Q_{ins(P.D EX-P.D 1)}$$

$$Q_{e(P.D EX-P.D 1)} = (0.10) * 0.014 \frac{\text{lt}}{\text{s}}$$

$$Q_{e(P.D EX-P.D 1)} = 0.0014 \frac{\text{lt}}{\text{s}}$$

3.2.3.2.11 Cálculo del caudal de diseño

El caudal de diseño se obtiene de la ecuación:

(Ec. 10)

$$Q_{d(P.D EX-P.D 1)} = Q_{ins} + Q_e + Q_{inf}$$

Dónde:

$$Q_{ins(P.D EX-P.D 1)} = 0.014 \frac{lt}{s}$$

$$Q_{e(P.D EX-P.D 1)} = 0.0014 \frac{lt}{s}$$

$$Q_{inf(P.D EX-P.D 1)} = 0.049 \text{ lt/s}$$

$$Q_{d(P.D EX-P.D 1)} = 0.014 \text{ lt/s} + 0.0014 \text{ lt/s} + 0.049 \text{ lt/s}$$

$$Q_{d(P.D EX-P.D 1)} = 0.064 \frac{lt}{s}$$

Debido a que en el pozo inicial se adicionan los caudales provenientes de la red de alcantarillado del proyecto, y el caudal de la red existente. Esto datos se encuentran en la Tabla 30 y 31 respectivamente.

Estos caudales suman al caudal de diseño del tramo que se está analizando.

$$\text{Caudal de diseño del proyecto} = 5.039 \frac{lt}{s}$$

$$\text{Caudal se la red existente} = 6.358 \frac{lt}{s}$$



Por lo tanto:

$$Q_{d(P.D EX-P.D 1)} = 0.064 \frac{lt}{s} + 5.039 \frac{lt}{s} + 6.358 \frac{lt}{s}$$

$$Q_{d(P.D EX-P.D 1)} = 11.461 \frac{lt}{s}$$

A continuación, se presenta los caudales pertenecientes a la red de descarga.

Tabla 33. Determinación de los caudales de la red de descarga

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DETERMINACIÓN DE LOS CAUDALES DE LA RED DE DESCARGA														
PROYECTO:	"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"															
UBICACIÓN:	CANTÓN MOCHA – PARROQUIA PINGUILÍ - BARRIO YANAHURCO-LA ESPERANZA						REALIZADO POR:	Sócrates Fernando Bayas Izurieta								
DATOS:																
Período de diseño (n)	25.00 años	Población futura (Pf)		72.00 (Hab)	Coeficiente de infiltración (K)			0.00080	Tipo de Tubería	Tipo de unión	Nivel freático					
Densidad Poblacional (Dp)	4.63 (Hab/Ha)	Coeficiente retorno (c)		70%	Coeficiente de mayoración (M)			3.30	Tubería hormigón	mortero	ALTO					
Dotación Futura (Df)	160.00 (lt/Hab/día)	Coeficiente de conexiones erradas		10%						Método	variación de caudal k1 y k2					
IDENTIFICACIÓN TRAMO	No POZO	REFERENCIA DEL AGUA POTABLE						ALCANTARILLADO SANITARIO							OBSERVACIONES CAUDAL ACUMULADO	
		LONGITUD ENTRE POZOS (m)	ÁREA DE APORTE PARCIAL (Ha)	DENSIDAD POBLACIÓN FUTURA hab/Ha	POBLACIÓN DE DISEÑO hab	DOTACIÓN FUTURA lt/hab/d	CAUDAL MEDIO DIARIO (Qmd) lt/sg	COEFICIENTE DE RETORNO C	COEFICIENTE MAYORA. M	CAUDAL INSTANTÁNEO Qins (l/sg)	CAUDAL INFILTRACIÓN Qinf (l/sg)	CAUDAL CONEXIONES ERRADAS (l/sg)	CAUDAL DISEÑO PARCIAL (l/sg)	CAUDAL DISEÑO ACUMULADO (l/sg)		
TRAMO D	P.D EX															Se adicionan los siguientes caudales: Nueva red proyectada= +5.039 lt/s Análisis de red existente= +6.358 lt/s
	PD1	61.79	0.70	4.63	3.00	160.00	0.006	0.70	3.30	0.014	0.049	0.001	0.064	11.461		
TRAMO D	PD1	71.09	0.84	4.63	4.00	160.00	0.007	0.70	3.30	0.016	0.057	0.002	0.075	11.536		
	PD2															
TRAMO D	PD2	49.18	0.60	4.63	3.00	160.00	0.006	0.70	3.30	0.014	0.039	0.001	0.054	11.590		
	PD3															
TRAMO D	PD3	63.34	0.75	4.63	3.00	160.00	0.006	0.70	3.30	0.014	0.051	0.001	0.066	11.656		
	PD4															
TRAMO D	PD4	57.17	0.69	4.63	3.00	160.00	0.006	0.70	3.30	0.014	0.046	0.001	0.061	11.717		
	PD5															
TRAMO D	PD5	43.04	0.52	4.63	2.00	160.00	0.004	0.70	3.30	0.009	0.034	0.001	0.044	11.761		
	PD6															
TRAMO D	PD6	49.74	0.60	4.63	3.00	160.00	0.006	0.70	3.30	0.014	0.040	0.001	0.055	11.816		
	PD7															
TRAMO D	PD7	77.87	0.95	4.63	4.00	160.00	0.007	0.70	3.30	0.016	0.062	0.002	0.080	11.896		
	PD8															
TRAMO D	PD8	69.57	0.82	4.63	4.00	160.00	0.007	0.70	3.30	0.016	0.056	0.002	0.074	11.970		
	PD9															

IDENTIFICACIÓN TRAMO	No POZO	LONGITUD ENTRE POZOS (m)	REFERENCIA DEL AGUA POTABLE					ALCANTARILLADO SANITARIO							OBSERVACIONES CAUDAL ACUMULADO
			ÁREA DE APORTE PARCIAL (Ha)	DENSIDAD POBLACIÓN FUTURA hab/Ha	POBLACIÓN DE DISEÑO hab	DOTACIÓN FUTURA lt/hab/d	CAUDAL MEDIO DIARIO (Qmd) lt/sg	COEFICIENTE DE RETORNO C	COEFICIENTE MAYORA. M	CAUDAL INSTANTÁNEO Qins (lt/sg)	CAUDAL INFILTRACIÓN N Qinf (lt/sg)	CAUDAL CONEXIONES ERRADAS (lt/sg)	CAUDAL DISEÑO PARCIAL (lt/sg)	CAUDAL DISEÑO ACOMULADO (lt/sg)	
TRAMO D	PD9														
		75.11	0.90	4.63	4.00	160.00	0.007	0.70	3.30	0.016	0.060	0.002	0.078	12.048	
TRAMO D	PD10														
		46.36	0.56	4.63	3.00	160.00	0.006	0.70	3.30	0.014	0.037	0.001	0.052	12.100	
TRAMO D	PD11														
		40.15	0.50	4.63	2.00	160.00	0.004	0.70	3.30	0.009	0.032	0.001	0.042	12.142	
TRAMO D	PD12														
		70.55	0.81	4.63	4.00	160.00	0.007	0.70	3.30	0.016	0.056	0.002	0.074	12.216	
TRAMO D	PD13														
		66.71	0.80	4.63	4.00	160.00	0.007	0.70	3.30	0.016	0.053	0.002	0.071	12.287	
TRAMO D	PD14														
		25.04	0.36	4.63	2.00	160.00	0.004	0.70	3.30	0.009	0.020	0.001	0.030	12.317	
TRAMO D	PD15														
		67.63	0.75	4.63	3.00	160.00	0.006	0.70	3.30	0.014	0.054	0.001	0.069	12.386	
TRAMO D	PD16														
		70.88	0.85	4.63	4.00	160.00	0.007	0.70	3.30	0.016	0.057	0.002	0.075	12.461	
TRAMO D	PD17														
		51.53	0.62	4.63	3.00	160.00	0.006	0.70	3.30	0.014	0.041	0.001	0.056	12.517	
TRAMO D	PD18														
		68.13	0.82	4.63	4.00	160.00	0.007	0.70	3.30	0.016	0.055	0.002	0.073	12.590	
TRAMO D	PD19														
		73.66	0.87	4.63	4.00	160.00	0.007	0.70	3.30	0.016	0.059	0.002	0.077	12.667	
TRAMO D	PD20														
		54.45	0.64	4.63	3.00	160.00	0.006	0.70	3.30	0.014	0.044	0.001	0.059	12.726	
TRAMO D	PD21														
		55.52	0.60	4.63	3.00	160.00	0.006	0.70	3.30	0.014	0.044	0.001	0.059	12.785	
TRAMO D	PD22														
		21.44	0.00	4.63	0.00	160.00	0.000	0.70	3.30	0.000	0.017	0.000	0.017	12.802	
TRAMO D	PD23														
		14.68	0.00	4.63	0.00	160.00	0.000	0.70	3.30	0.000	0.012	0.000	0.012	12.814	
															Pozo de ingreso a la P.T.A.R
	SUMA	Longitud total de tubería	Área total	SUMA	Población total										
		1344.63	15.55		72										
		m	Ha		habitantes										

3.2.3.3 Evaluación hidráulica de la red de descarga

Para efecto del cálculo hidráulico se selecciona el tramo del Pozo de descarga existente al Pozo de descarga 1, (P.D EX – P.D 1).

3.2.3.3.1 Cálculo de pendientes

- **Cálculo de la pendiente natural del terreno**

Para calcular la pendiente del terreno natural aplica la ecuación:

(Ec. 19)

$$i = \frac{CTf - CTi}{L} * 100$$
$$i = \frac{3042.43 \text{ m} - 3037.76 \text{ m}}{61.79 \text{ m}} * 100$$
$$i = 7.56 \%$$

- **Cálculo de la pendiente del proyecto a gradiente hidráulica**

Para calcular la pendiente del proyecto se aplica la ecuación:

(Ec. 20)

$$S = \frac{Ci - Ct}{L} * 100$$
$$S = \frac{(3042.43 \text{ m} - 2.00 \text{ m}) - (3037.76 \text{ m} - 1.90 \text{ m})}{61.79 \text{ m}} * 100$$
$$S = \frac{(3040.43 \text{ m}) - (3035.86 \text{ m})}{61.79 \text{ m}} * 100$$
$$S = 7.40 \%$$

- **Cálculo de la pendiente mínima**

Para calcular la pendiente mínima se aplica la ecuación:

(Ec. 21)

$$S_{\min} = \left(\frac{n * V_{\min}}{0.397 * D^{2/3}} \right)^2 * 100$$

Para este proyecto se usará tubería de hormigón simple, la cual según la tabla 22, cuenta con un coeficiente de rugosidad (n) de: 0.013, y la velocidad mínima deberá ser de 0.60 m/s.[22]

Al tratarse de una evaluación de la red de descarga existente, el valor del diámetro será el tomado en campo, según el Anexo 5, siendo este 250 mm

$$S_{\min} = \left(\frac{0.013 * 0.60 \frac{m}{s}}{0.397 * 0.25 m^{2/3}} \right)^2 * 100$$

$$S_{\min} = 0.25 \%$$

- **Cálculo de la pendiente máxima**

Para calcular la pendiente máxima se aplica la ecuación:

(Ec. 22)

$$S_{\max} = \left(\frac{V_{\max} * n}{0.397 * D^{2/3}} \right)^2 * 100$$

De acuerdo a la tabla 22, la velocidad máxima será de 4.0 m/s.[22]

$$S_{\max} = \left(\frac{4.0 \frac{m}{s} * 0.013}{0.397 * 0.5 m^{2/3}} \right)^2 * 100$$

$$S_{\max} = 10.89 \%$$

3.2.3.3.2 Cálculo del diámetro de la tubería

Para calcular el diámetro de la tubería se aplica la ecuación:

(Ec. 23)

$$D = \left(\frac{Q_d * n}{0.312 * S^{1/2}} \right)^{3/8}$$

El caudal de diseño corresponde al caudal acumulado del tramo por lo tanto para el tramo (P.D EX – P.D 1), el caudal de diseño corresponde a 11.461 lt/s.

$$Q_d = 11.461 \frac{lt}{s} * \frac{1}{1000} \frac{m^3}{lt} = 0.01146 \frac{m^3}{s}$$

$$D = \left(\frac{0.01146 \frac{m^3}{s} * 0.013}{0.312 * 0.074 \frac{m}{m}^{1/2}} \right)^{3/8}$$

$$D = 0.09261 m \approx 92.61 mm$$

El diámetro calculado es menor al diámetro de la tubería instalada, y a su vez el diámetro instalado es mayor al recomendado por la normativa, por ende, se determina el diámetro de 250 mm, es el adecuado para transportar el caudal.

$$D_{actual} = 250mm$$

3.2.3.3 Cálculo de parámetros de la tubería totalmente llena

3.2.3.3.1 Cálculo del caudal a tubo lleno

Para calcular el caudal a tubo lleno se aplica la ecuación:

(Ec. 28)

$$Q_{TLL} = \frac{0.312}{n} * D^{\frac{8}{3}} * S^{1/2}$$

$$Q_{TLL} = \frac{0.312}{0.013} * 0.25 m^{\frac{8}{3}} * 0.074 \frac{m}{m}^{1/2}$$

$$Q_{TLL} = 0.16194 \frac{m^3}{s}$$

$$Q_{TLL} = 0.16194 \frac{m^3}{s} * \frac{1000}{1} \frac{lt}{m^3}$$

$$Q_{TLL} = 161.94 \frac{lt}{s}$$

3.2.3.3.2 Cálculo de velocidad a tubo lleno

Para calcular la velocidad a tubo lleno se aplica la ecuación:

(Ec. 27)

$$V_{TLL} = \frac{0.397}{n} * D^{\frac{2}{3}} * S^{1/2}$$

$$V_{TLL} = \frac{0.397}{0.013} * 0.25 m^{\frac{2}{3}} * 0.074 \frac{m}{m}^{1/2}$$

$$V_{TLL} = 3.30 \frac{m}{s}$$

$$V_{TLL} = 3.30 \frac{m}{s} < 4.0 \frac{m}{s} \quad OK$$

La velocidad a tubo lleno es menor a 4.0 m/s, por lo tanto, gradiente actual cumple con la condición de caudal y velocidad.

3.2.3.3.3 Cálculo del radio hidráulico a tubo lleno

Para determinar el radio hidráulico, en primer lugar, se debe determinar el área y perímetro mojado.

- **Área de la tubería totalmente llena**

Para calcular el área a tubo lleno se aplica la ecuación:

(Ec. 24)

$$A_{TLL} = \frac{\pi * D^2}{4}$$

$$A_{TLL} = \frac{\pi * 0.25 m^2}{4}$$

$$A_{TLL} = 0.049 m^2$$

- **Perímetro mojado de la tubería totalmente llena**

Para calcular el perímetro mojado a tubo lleno se aplica la ecuación:

(Ec. 25)

$$P_{TLL} = \pi * D$$

$$P_{TLL} = \pi * 0.25 m$$

$$P_{TLL} = 0.7854 m$$

- **Radio hidráulico de la tubería totalmente llena**

Para calcular el radio hidráulico a tubo lleno se aplica la ecuación:

(Ec. 26)

$$R_{H_TLL} = \frac{A_{TLL}}{P_{TLL}}$$

$$R_{H_TLL} = \frac{0.049 \text{ m}^2}{0.7854 \text{ m}}$$

$$R_{H_TLL} = 0.0625 \text{ m} \approx 62.50 \text{ mm}$$


3.2.3.3.4 Cálculo de los parámetros de la tubería parcialmente llena

Con el uso del programa HCANALES, se determina el tirante normal, el mismo que servirá para el cálculo de los parámetros necesarios y determinar si el diseño del tramo es el correcto.

Figura 19. Condiciones de la tubería parcialmente llena del tramo (P.D EX – P.D 1)

Lugar:	CANTÓN MOCHA-PARROQU	Proyecto:	DISEÑO DEL SISTEMA DE A
Tramo:	(P.D EX - P.D 1)	Revestimiento:	H.S

Datos:			
Caudal (Q):	0.01146	m3/s	
Diámetro (d):	0.25	m	
Rugosidad (n):	0.013		
Pendiente (S):	0.074	m/m	



Resultados:					
Tirante normal (y):	0.0450	m	Perímetro mojado (p):	0.2192	m
Area hidráulica (A):	0.0060	m2	Radio hidráulico (R):	0.0275	m
Espejo de agua (T):	0.1922	m	Velocidad (v):	1.9043	m/s
Número de Froude (F):	3.4358		Energía específica (E):	0.2299	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Supercrítico				

Fuente: HCANALES

- **Verificación del calado del flujo**

Se debe verificar que el tirante normal sea menor o igual a 0.75 D, para que la tubería tenga ventilación.[32]

$$h \leq 0.75 * D$$

$$45.00 \text{ mm} \leq 0.75 * 250 \text{ mm}$$

$$45.00 \text{ mm} \leq 187.50 \text{ mm} \quad \text{OK}$$

- **Cálculo del ángulo a tubo parcialmente lleno**

Para calcular el ángulo conformado por el segmento de la circunferencia se aplica la ecuación:

(Ec. 29)

$$\theta = 2 * \arccos\left(1 - \frac{2h}{D}\right)$$

$$\theta = 2 * \arccos\left(1 - \frac{2 * 0.050 \text{ m}}{0.25 \text{ m}}\right)$$

$$\theta = 106.26^\circ$$

- **Cálculo del caudal a tubo parcialmente lleno**

Para calcular el caudal a tubería parcialmente llena se aplica la ecuación:

(Ec. 31)

$$Q_{PLL} = \frac{D^{8/3}}{7257.17 * n * (2\pi\theta)^{2/3}} * (2\pi\theta - 360\text{sen}(\theta))^{5/3} * S^{1/2}$$

$$Q_{PLL} = \frac{0.25 \text{ m}^{8/3}}{7257.17 * 0.013 * (2\pi(106.26^\circ))^{2/3}}$$

$$* (2\pi(106.26^\circ) - 360\text{sen}(106.26^\circ))^{5/3} * 0.074 \frac{\text{m}^{1/2}}{\text{m}}$$

$$Q_{PLL} = 0.011461 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$Q_{PLL} = 0.011461 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} * \frac{1000 \text{ lt}}{1 \text{ m}^3}$$

$$Q_{PLL} = 11.461 \frac{\text{lt}}{\text{s}}$$

- **Cálculo de la velocidad a tubo parcialmente lleno**

Para calcular la velocidad a tubería parcialmente llena se aplica la ecuación:

(Ec. 30)

$$V_{PLL} = \frac{0.397 * D^{2/3}}{n} * \left(1 - \frac{360 * \text{sen}\theta}{2\pi\theta}\right)^{\frac{2}{3}} * S^{1/2}$$

$$V_{PLL} = \frac{0.397 * 0.25 \text{ m}^{2/3}}{0.013} * \left(1 - \frac{360 * \text{sen}(106.26^\circ)}{2\pi(106.26^\circ)}\right)^{\frac{2}{3}} * 0.074 \frac{\text{m}^{1/2}}{\text{m}}$$

$$V_{PLL} = 1.90 \frac{\text{m}}{\text{s}} > 0.30 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \text{OK}$$

- **Cálculo del radio hidráulico a tubo parcialmente lleno**

Para calcular el radio hidráulico a tubería parcialmente llena se aplica la ecuación:

(Ec. 32)

$$R_{H_PLL} = \frac{D}{4} * \left(1 - \frac{360 * \text{sen}\theta}{2\pi\theta}\right)$$

$$R_{H_PLL} = \frac{0.25 \text{ m}}{4} * \left(1 - \frac{360 * \text{sen}(106.26^\circ)}{2\pi(106.26^\circ 81.42^\circ)}\right)$$

$$R_{H_PLL} = 0.02740 \text{ m} \approx 27.40 \text{ mm}$$

- **Cálculo de la tensión tractiva**

Para calcular el valor de tensión tractiva a tubería parcialmente llena se aplica la ecuación:

(Ec. 33)

$$\tau = \rho * g * R_{H_PLL} * S$$

$$\tau = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} * 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} * 0.02740 \text{ m} * 0.074 \frac{\text{m}}{\text{m}}$$

$$\tau = 19.89 \text{ Pa} > 1 \text{ Pa} \quad \text{OK}$$

La tensión tractiva calculada es mayor a 1 Pa, por lo que se garantiza un arrastre eficiente de solidos evitando así malos olores.[26]

De acuerdo con la Tabla 33, todos los parámetros hidráulicos cumplen, por lo que la red de descarga funcionara de forma eficiente con los caudales proyectados de la condición actual, hasta el 2047.

El caudal real generado por el proyecto se obtiene al restar los 3 lt/s que se añadieron con el criterio de futuros aportes por la conexión al sistema de sectores aledaños, del caudal acumulado final el cual es de 5.039 lt/s, obteniendo así un caudal real de 2.039 lt/s. Además, a este caudal se le añade el generado por la red de descarga, ya que se considera que la población se expandirá y requerirá conectarse a esta. Para obtener este caudal, se restará del caudal total obtenido en la Tabla 32, los caudales aportados del proyecto y la red existente.

$$\text{Caudal real generado en la red de descarga} = 12.814 \frac{\text{lt}}{\text{s}} - 6.358 \frac{\text{lt}}{\text{s}} - 5.039 \frac{\text{lt}}{\text{s}}$$

$$\text{Caudal real generado en la red de descarga} = 1.417 \frac{\text{lt}}{\text{s}}$$

El caudal real, que se aportará a la P.T.A.R corresponderá a la suma del caudal real generado en la red del proyecto, más el caudal real generado en la red de descarga.

$$\text{Caudal real} = 2.039 \frac{\text{lt}}{\text{s}} + 1.417 \frac{\text{lt}}{\text{s}}$$

$$\text{Caudal real} = 3.456 \frac{\text{lt}}{\text{s}}$$

Por lo tanto, el caudal generado por la red del proyecto y la red existente es de: 3.456 lt/s, el mismo que se aportara a la P.T.A.R “El Rosal”.

3.3 Etapa 3- Fase de diseño de la Planta de Tratamiento

Actualmente se cuenta con una P.T.A.R, ubicada en el caserío El Rosal, misma que sirve a diferentes lugares, entre estos al barrio Yanahurco y por ende el agua residual del proyecto se tratara en la misma.

Con la finalidad de evitar construir una nueva P.T.A.R, que incurriría en una inversión monetaria significativa, se propone una repotenciación de esta, por lo tanto, se realizó una evaluación de la actual P.T.A.R y se propone las mejoras en las unidades con el objetivo de servir la población y caudal futuros.

3.3.1 Levantamiento de información

3.3.1.1 Análisis de resultados de laboratorio

El análisis físico químico fue facilitado por el gobierno autónomo descentralizado del cantón Mocha, como parte de los acuerdos establecido con la entidad, estos análisis se presentan en el Anexo 7.

Es importante mencionar que la propuesta de mejorar de la P.T.A.R, se centró únicamente en la mejora física de las unidades, es decir se determinó el comportamiento de las unidades con el caudal actual y el comportamiento con el caudal futuro determinando así la propuesta de aumento de las mismas.

El destino del efluente ya se encuentra definido y no es el caso de estudio de este proyecto, sin embargo, se hace uso de los análisis físico químicos, con la única finalidad de dimensionar las unidades tal como lo recomiendan las normas, por lo que no se ahonda en esta condición.

3.3.1.2 Medición de caudales

De acuerdo a la metodología establecida en la sección 2.2.3.1.2, se obtuvieron los caudales al ingreso de la P.T.A.R.

Los caudales medidos se detallan en la Tabla 34, y su comportamiento diario en la Figura 20.

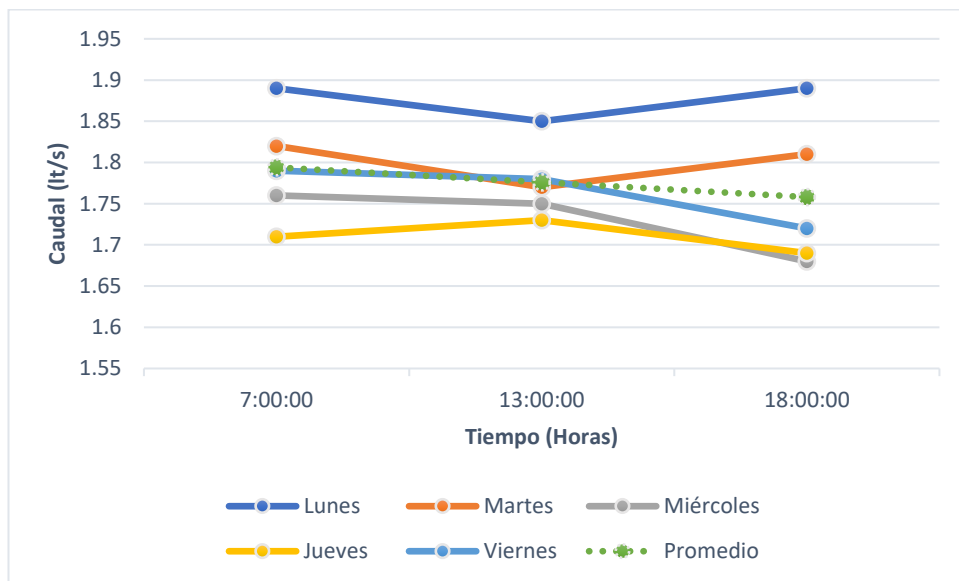
Tabla 35. Resumen de la toma de caudales al ingreso de la P.T.A.R.

Día Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Promedio
7:00	1.89	1.82	1.76	1.71	1.79	1.79
13:00	1.85	1.77	1.75	1.73	1.78	1.78
18:00	1.89	1.81	1.68	1.69	1.72	1.76

Fuente: Autor

Se observa que se consideró la toma de 3 caudales al día, estos caudales representan los de mayor aportación de agua residual, lo que nos garantizó, que el caudal de ingreso medido durante 5 días, es el representativo al caudal medio de ingreso.

Figura 20. Comportamiento de las caudales de ingreso de la P.T.A.R.



Fuente: Autor

Figura 21. Aforos de caudales de la P.T.A.R. “El Rosal”



Fuente: Autor

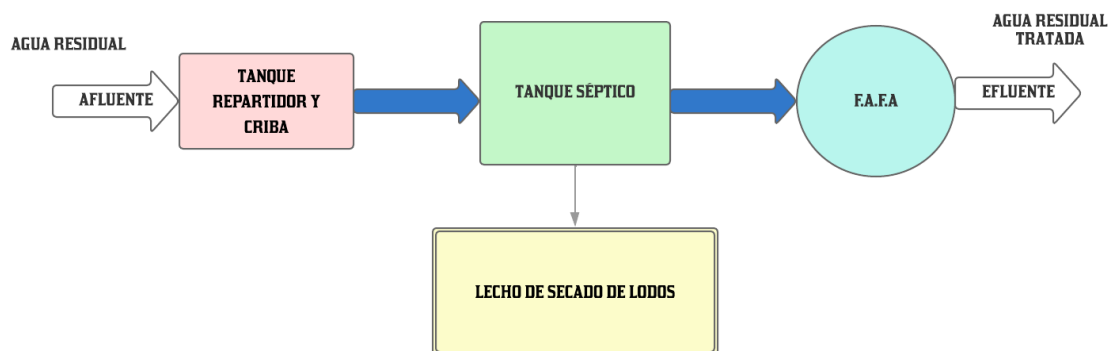
El caudal medio de las mediciones tomadas corresponde a 1.78 lts, este valor sirvió para los cálculos de la evaluación y diseño de las unidades adicionales propuestas.

3.3.2 Diagnóstico teórico actual de la P.T.A.R

3.3.2.1 Dimensiones de los componentes de la P.T.A.R

La planta de tratamiento actualmente consta con las siguientes unidades:

Figura 22. Esquema de tratamiento actual de la P.T.A.R “El Rosal”



Fuente: Autor

Con la información recopilada en la visita in situ, se determinó las dimensiones de cada una de las unidades, esto ya que no se cuenta con planos referenciales.

A continuación, se detallan las dimensiones de las unidades existentes a ser evaluadas.

3.3.2.1.1 Tanque repartidor y criba

Es una estructura de hormigón armado, la misma que recibe el agua residual proveniente del sistema de alcantarillado a través de una tubería de 200 mm de hormigón simple, la criba se encarga de retener los sólidos de gran tamaño, evitando atascamientos en las unidades posteriores, protegiendo así las estructuras y tuberías aguas abajo.

A continuación, se presenta las dimensiones del taque repartidor y criba:

Tabla 36. Dimensiones del tanque repartidor y criba.

PARÁMETRO	VALOR	UNIDAD
Largo	2.60	m
Ancho	1.50	m
Altura	1.32	m
Espesor de paredes	0.15	m

Fuente: Autor

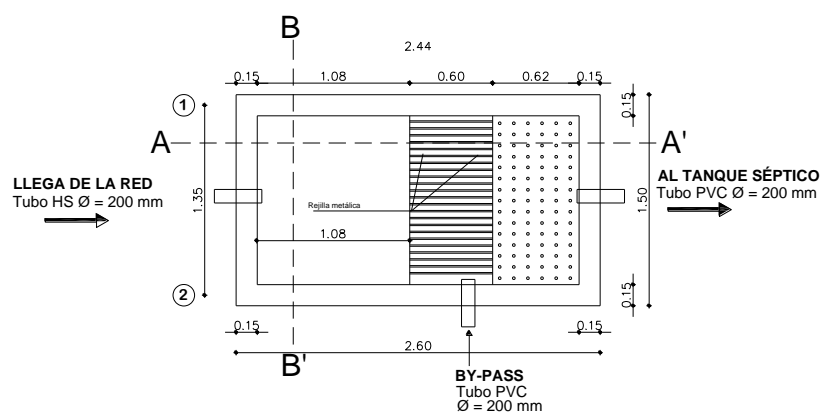


Figura 23. Vista en planta del tanque repartidor y criba

Fuente: Autor

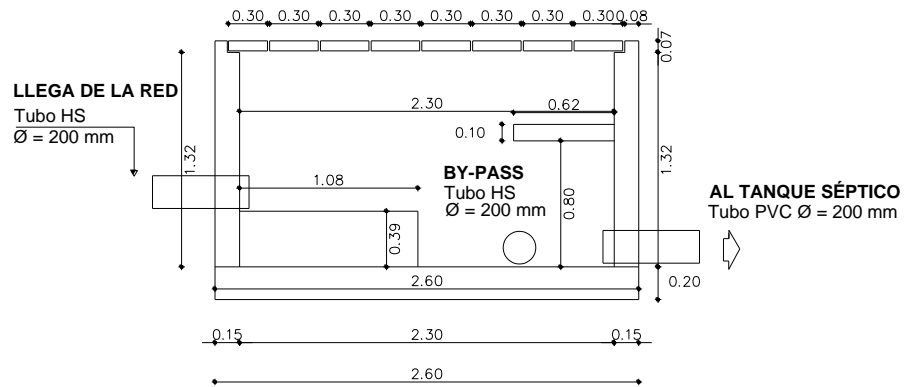


Figura 24. Corte A-A' del tanque repartidor y criba

Fuente: Autor

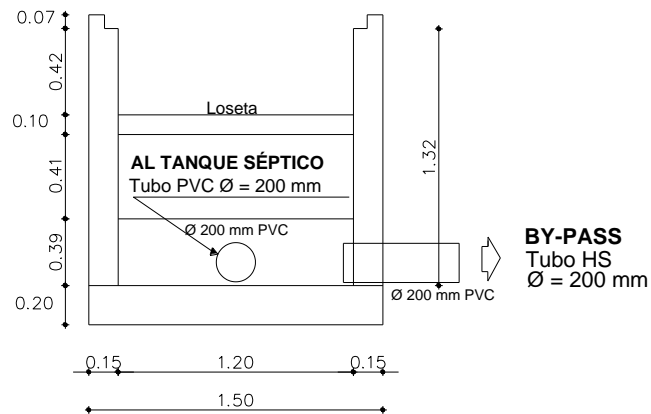


Figura 25. Corte B-B' del tanque repartidor y criba

Fuente: Autor

3.3.2.1.2 Tanque séptico

Es una estructura de hormigón armado, conformada por dos fosas sépticas, estas cuentan con dos cámaras separadas por una pared. Los tanques están comunicados mediante dos tuberías de 200mm. Las camas se comunican mediante ventas de 1.50 m x 0.15 m. el tanque séptico recibe el agua del tanque repartidor y cribado, mediante 2 tuberías de 200 mm.

Con la finalidad de expulsar los sólidos que se acumulan en la parte inferior de la fosa séptica, se cuenta con llaves de paso para depositar dichos lodos en el lecho de secado de lodos.[33]

A continuación, se presentan las dimensiones del tanque séptico.

Tabla 37. Dimensiones del tanque séptico.

PARÁMETRO	VALOR	UNIDAD
Largo	7.60	m
Ancho	5.80	m
Altura	2.20	m
Espesor de paredes	0.20	m

Fuente: Autor

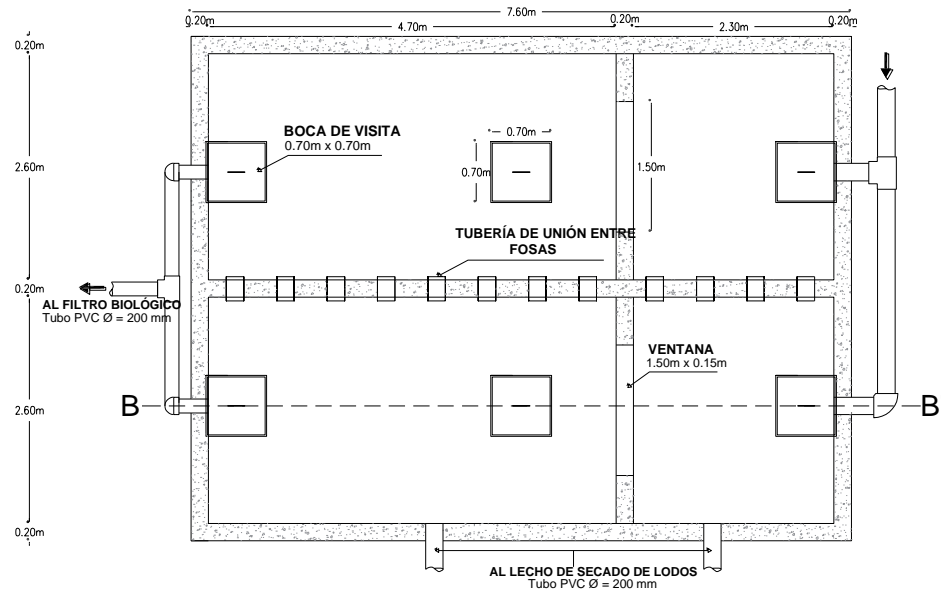


Figura 26. Vista en planta de la fosa séptica.

Fuente: Autor

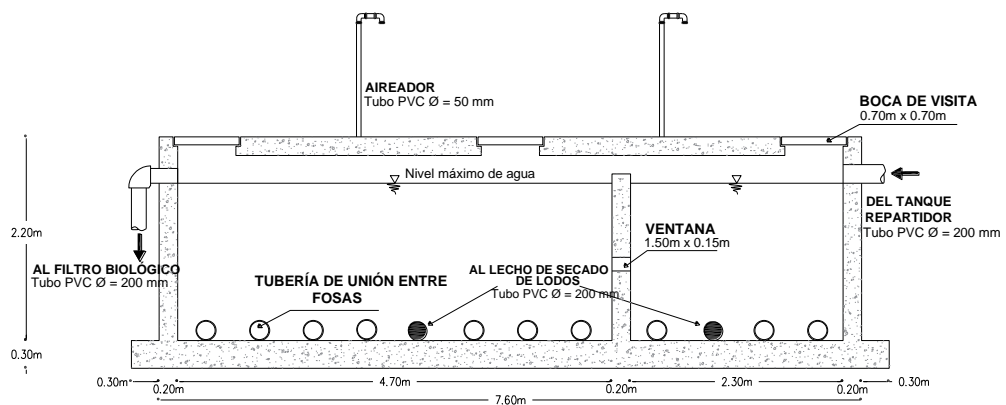


Figura 27. Corte B-B' del tanque séptico.

Fuente: Autor

3.3.2.1.3 Filtro anaerobio de flujo ascendente

Esta unidad conocida también con filtro biológico, esta con construida en hormigón armado. En esta unidad ingresa el agua proveniente de la fosa séptica mediante un tubo PVC de 200 mm con la finalidad de filtrar el líquido, mismo que asciende por un lecho filtrante y es expulsado a través de una tubería de 200 mm que conduce hacia la descarga. El lecho filtrante está conformado por grava de diferente diámetro comprendidos entre 25 y 80 mm.

A continuación, se presentan las dimensiones del filtro biológico.

Tabla 38. Dimensiones del filtro anaerobio de flujo ascendente

PARÁMETRO	VALOR	UNIDAD
Diámetro	5.18	m
Altura	2.20	m
Borde libre	0.60	m
Espesor de paredes	0.07	m

Fuente: Autor

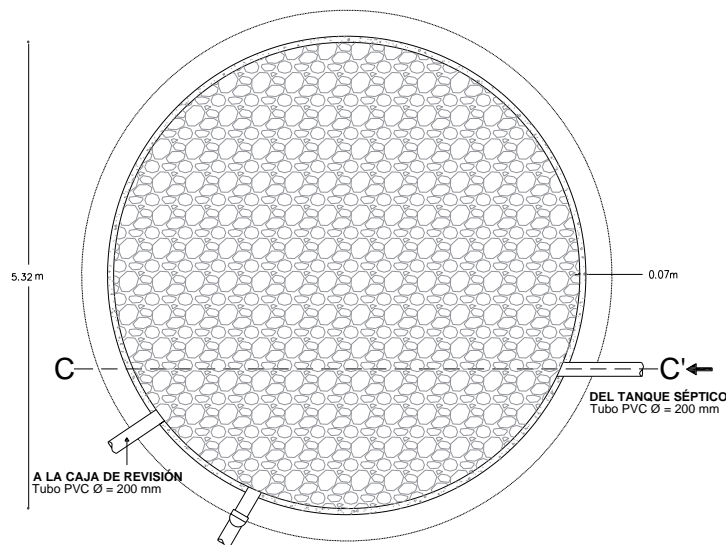


Figura 28. Vista en planta del filtro anaerobio de flujo ascendente

Fuente: Autor

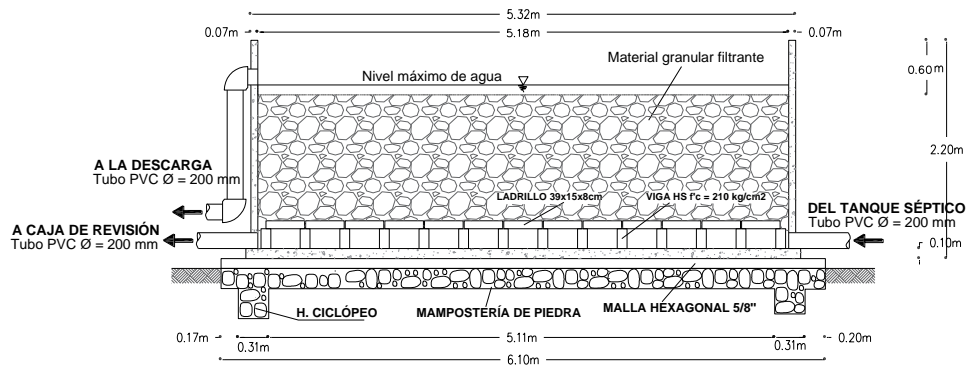


Figura 29. Corte C-C' del filtro anaerobio de flujo ascendente

Fuente: Autor

3.3.2.1.4 Lecho de secados de lodos

Es una estructura de forma rectangular construida en hormigón armado, en esta estructura ingresan 2 tuberías provenientes del tanque séptico y una adicional del filtro anaerobio ascendente. El lecho de secado de lodos cuenta con una pendiente de 5% en su piso que dirige y a un canal en la parte inferior que se conecta a un pozo de revisión.

A continuación de presentan las dimensiones del lecho de secado de lodos.

Tabla 39. Dimensiones del lecho de secado de lodos.

PARÁMETRO	VALOR	UNIDAD
Largo	10.10	m
Ancho	5.22	m
Altura	1.47	m
Espesor de paredes	0.20	m

Fuente: Autor

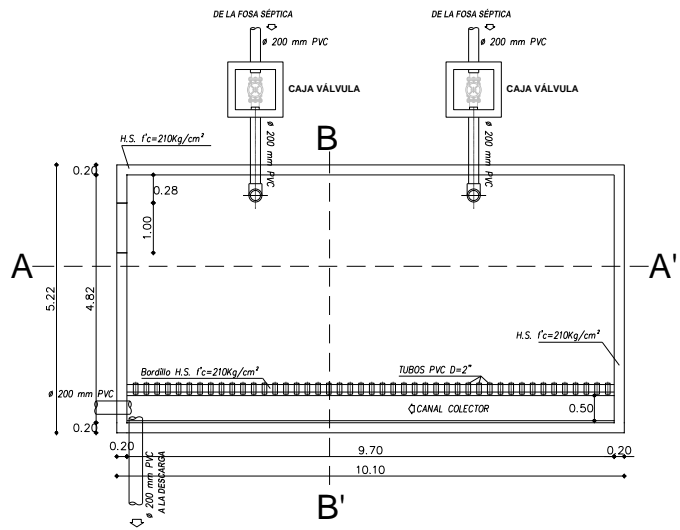


Figura 30. Vista en planta del lecho de secado de lodos

Fuente: Autor

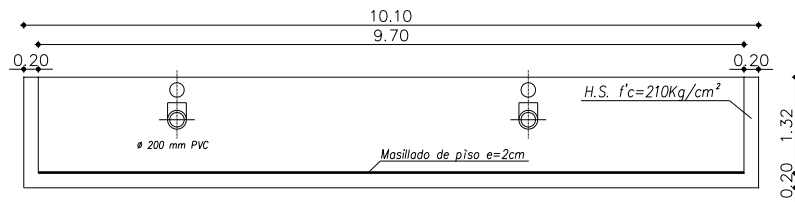


Figura 31. Corte A-A' del lecho de secado de lodos.

Fuente: Autor

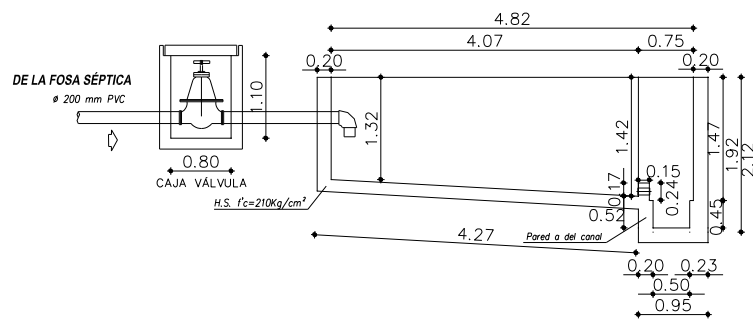


Figura 32. Corte B-B' del lecho de secado de lodos.

Fuente: Autor

3.3.2.2 Determinación del funcionamiento teórico de la P.T.A.R

3.3.2.2.1 Diagnóstico del funcionamiento del tanque repartidor y cribado.

Actualmente esta unidad cuenta con proceso de cribado deficiente, ya que no posee el número de barras completas, esto debido a la falta de mantenimiento que ha provocado que las barras se desprendan y continuamente se presenten atascos en las unidades posteriores al cribado, por lo que se propondrá el rediseño de esta.

3.3.2.2.2 Diagnóstico del funcionamiento del tanque séptico

Para realizar el diagnóstico de esta unidad se emplea la guía para diseño de la Organización Panamericana de la Salud (O.P.S.) OPS/CEPIS/06.174, esta guía establece formulas y valores recomendados, que sirven para la aplicación en zonas tanto urbanas como rurales.[28]

Al no disponer del dato de población que sirve actualmente la P.T.AR, se procede a determinar esta variable en base a datos conocidos como:

- Caudal de ingreso a la planta: $Q_{in}=1.78$ lt/s
- Dotación de agua potable: 135 lt/hab*día, de acuerdo con la Tabla 18, dotaciones recomendadas.
- Coeficiente de retorno: 0.80%

Mediante la siguiente ecuación:

(Ec. 58)

$$Q_{in} = C * D_{AP} * P$$

De esta ecuación se despeja la variable que se desea obtener, es decir; la población actual.

$$P = \frac{Q_{in}}{C * D_{AP}}$$

Donde:

Q_{in} = caudal de ingreso a la planta (lt/s)

c= coeficiente de retorno (%)

D_{AP} = dotación de agua potable (lt/hab*día)

$$P = \frac{1.78 \frac{lt}{s} * 86400}{0.8 * 135 \frac{lt}{hab * día}}$$

$$P = 1424 \text{ habitantes}$$

Para determinar la contribución unitaria de aguas residuales, se asume un coeficiente de retorno del 80%, por lo tanto, el caudal de aporte de agua residual corresponde a 108 l/hab*día.

Tabla 40. Datos para el análisis de tanque séptico.

PARAMETROS	SIMBOLOGÍA	VALOR	UNIDAD
Población servida	P	1424	Hab
Caudal de aporte de agua residuales	Q	108	l/(Hab*día)
Intervalo deseado de operación para la remoción de lodos generados	N	0.33	Años

Fuente: Autor

- **Cálculo del periodo de retención hidráulica (PR)**

(Ec. 37)

$$PR = 1.5 - 0.3 * \log (P * Q)$$

$$PR = 1.5 - 0.3 * \log (1424 \text{ habitantes} * 108 \frac{lt}{hab * día})$$

$$PR = -0.056 \text{ días}$$

De acuerdo con la OPS/CEPIS/06.174, el tiempo de retención mínima corresponde a 0.25 días, por lo que se asume este valor.[34]

$$PR = 0.25 \text{ días}$$

- **Cálculo del volumen requerido para la sedimentación (Vs)**

(Ec.38)

$$Vs = 10^{-3} * (P * Q) * PR$$

$$V_s = 10^{-3} * \left(1424 \text{ habitantes} * 108 \frac{\text{lt}}{\text{hab} * \text{día}} \right) * 0.25 \text{ días}$$

$$V_s = 38.45 \text{ m}^3$$

- **Cálculo del volumen de digestión y almacenamiento de lodos (Vd)**

(Ec.39)

$$Vd = 70 * 10^{-3} * P * N$$

El valor N, corresponde al intervalo en años de remoción de lodos.[34]

Para este caso se asume que se realiza la remisión de lodos 3 veces a año, esto de acuerdo con lo expresado por los técnicos del G.A.D municipal del cantón Mocha.

$$Vd = 70 * 10^{-3} * 1424 \text{ habitantes} * 0.33$$

$$Vd = 32.89 \text{ m}^3$$

- **Determinación de volumen de natas (Vn)**

Para este valor se considera un volumen mínimo de 0.70 m³. [28]

$$Vn = 0.70 \text{ m}^3$$

- **Cálculo del volumen total teórico del tanque séptico (Vt)**

(Ec. 40)

$$Vt = V_s + Vd + Vn$$

$$Vt = 38.45 \text{ m}^3 + 32.89 \text{ m}^3 + 0.70 \text{ m}^3$$

$$Vt = 72.04 \text{ m}^3$$

- **Cálculo del volumen total actual del tanque séptico (Va)**

Con los datos de la Tabla 36, la cual contiene las dimensiones del tanque séptico actual, se calcula el volumen:

(Ec.41)

$$Va = \text{Largo} * \text{ancho} * \text{altura}$$

$$Va = 7.20 \text{ m} * 5.40 \text{ m} * 2.00 \text{ m}$$

$$Va = 77.76 m^3$$

Los datos arrojados indican que el volumen teórico calculado es por poco, menor al volumen actual del tanque séptico, por lo que actualmente no hay mayor problema, sin embargo, la falta de mantenimiento y la construcción de nuevas redes de alcantarillado, que dispondrán el agua residual a la actual P.T.A.R, harán que en un corto periodo de tiempo esta unidad no de abasto al incremento de población y caudal, por lo que se propondrá el diseño de una unidad adicional con las mismas dimensiones.

3.3.2.2.3 Diagnóstico del funcionamiento del filtro anaerobio de flujo ascendente

Con la finalidad de identificar el estado actual del filtro anaerobio de flujo ascendente, se usó el Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento: filtros anaerobios de flujo ascendente, desarrollado por la comisión nacional del agua, CONAGUA, del 2015. Esta norma nos brinda las fórmulas necesarias para evaluar filtros biológicos, y recomienda valores máximos y mínimos para identificar su correcto funcionamiento.[35]

Los datos necesarios para evaluar esta unidad se presentan en la Tabla 37. El caudal de diseño corresponde al medido en el ingreso de la P.T.A.R, 1.78 lt/s.

La demanda bioquímica de oxígeno DBO, es el obtenido en el análisis físico químico del afluente de la P.T.A.R el cual corresponde a 385 mg O₂/l.

Tabla 41. Datos para el análisis del filtro anaerobio de flujo ascendente.

Parámetros	Simbología	Valor	Unidad
Caudal de diseño	Q	153.79	m ³ /día
DBO presente en el afluente	S ₀	382	mg O ₂ /l
Diámetro de filtro	D	5.18	m
Altura del filtro	H	2.20	m
Longitud del borde libre	b	0.60	m
Longitud parte baja del dren	d	0.30	m

Fuente: Autor

- **Área superficial del filtro (A)**

(Ec. 42)

$$A = \frac{\pi * D^2}{4}$$

$$A = \frac{\pi * (5.18 \text{ m})^2}{4}$$

$$A = 21.07 \text{ m}^2$$

- **Volumen total del filtro (A)**

(Ec.43)

$$V=A*H$$

$$V = 21.07 \text{ m}^2 * 2.20 \text{ m}$$

$$V = 46.36 \text{ m}^3$$

- **Altura del lecho filtrante (hm)**

(Ec. 44)

$$hm = H - b - d$$

$$hm = 2.20 \text{ m} - 0.60 \text{ m} - 0.30 \text{ m}$$

$$hm = 1.30 \text{ m}$$

- **Volumen del medio filtrante (Vm)**

(Ec. 45)

$$Vmf=hm*A$$

$$Vmf = 1.30 \text{ m} * 21.07 \text{ m}^2$$

$$Vmf = 27.40 \text{ m}^3$$

- **Cálculo de la carga orgánica volumétrica total (COV)**

(Ec.46)

$$COV = \frac{Q * S_0}{V}$$

$$COV = \frac{153.79 \frac{m^3}{día} * 0.382 \frac{kg\ DBO}{m^2}}{46.36\ m^3}$$

$$COV = 1.27 \frac{kg\ DBO}{m^3 * día}$$

- **Cálculo de la carga orgánica volumétrica en el medio filtrante (COVm)**

(Ec.46)

$$COV_{mf} = \frac{Q * S_0}{V_{mf}}$$

$$COV_{mf} = \frac{153.79 \frac{m^3}{día} * 0.382 \frac{kg\ DBO}{m^2}}{27.40\ m^3}$$

$$COV_{mf} = 2.14 \frac{kg\ DBO}{m^3 * día}$$

- **Tiempo de retención hidráulica real (horas)**

(Ec.47)

$$TRH = \frac{V_{mf}}{Q}$$

$$TRH = \frac{27.40\ m^3}{153.79 \frac{m^3}{día}}$$

$$TRH = 0.18\ días \approx 4.28\ horas$$

El tiempo de retención hidráulica corresponde a 4.28 horas, por lo tanto, se encuentra dentro del rango recomendado de 4 a 10 horas.[29]

- **Eficiencia esperada de remoción (E)**

(Ec. 48)

$$E = 100 \left(1 - 0.87 * (TRH^{-0.5}) \right)$$

$$E = 100(1 - 0.87 * (4.28\ h^{-0.5}))$$

$$E = 57.92\ \%$$

- **Concentración de DBO esperada en el líquido de salida (*DBO_{ef}*)**

(Ec.49)

$$DBO_{ef} = S_0 - \frac{E * S_0}{100}$$

$$DBO_{ef} = 382 \frac{kg\ DBO}{m^2} - \frac{57.92 * 382 \frac{kg\ DBO}{m^2}}{100}$$

$$DBO_{ef} = 160.73 \frac{mg\ O_2}{l}$$

- **Verificación de la carga hidráulica superficial (CHS)**

(Ec.50)

$$CHS = \frac{Q}{A}$$

$$CHS = \frac{153.79 \frac{m^3}{día}}{21.07\ m^2}$$

$$CHS = 7.30 \frac{m^3}{m^2 * día}$$

$$6 \leq CHS \leq 15$$

$$6 \leq 7.30 \leq 15 \quad OK$$

La carga hidráulica superficial (CHS), de acuerdo con el manual CONAGUA 2015 corresponde al volumen del agua residual aplicada diariamente por unidad de superficie. El valor de la CHS debe estar entre 6 y 15 $m^3/m^2*día$. [35]

Por lo que en este caso la carga hidráulica superficial del filtro se encuentra dentro del rango permitido.

Sin embargo, el tiempo de retención hidráulica con el caudal actual se encuentra cerca del límite inferior, lo que indica que con un caudal futuro el tiempo de retención será mucho menor, estando fuera del rango recomendado provocando que la eficiencia y calidad del efluente del filtro se reduzca, por otro lado, la carga hidráulica superficial aumentará, por lo que se requerirá una unidad adicional para cubrir el caudal futuro.

3.3.2.2.4 Diagnóstico del funcionamiento del lecho de secados de lodos

Esta unidad se evalúa en función a la guía para diseño de la Organización Panamericana de la Salud (O.P.S.).[28]

Ya que esta unidad se destina a la deshidratación de lodos producidos por el tanque séptico, se acoplará a las condiciones actuales de la P.T.A.R, tales como factores climáticos. Y se asumirán valores remendados por la O.P.S.

Tabla 42. Datos para analizar el lecho de secado de lodos.

Parámetros	Simbología	Valor	Unidad
Caudal de diseño	Q	1.78	lt/s
Sólidos en suspensión presentes en el afluente	SS	617	mg/l
Densidad de lodos	ρ_{lodos}	1.04	kg/l
Largo actual del componente	a	9.70	m
Ancho actual del componente	b	4.82	m

Fuente: Autor

- Determinación de porcentaje de sólidos presentes en el lodo

El porcentaje de lodos contenidos en el lodo varía entre 8 a 12%, por lo que se toma un valor promedio.[28]

$$\% \text{sólidos} = 10\%$$

- Tiempo de digestión de lodos

En la Tabla 38, se presentan valores referenciales del tiempo para digestión de lodos en función a la temperatura del medio. La P.T.A.R “El Rosal”, se encuentra en la parte baja del cantón Mocha, en donde la temperatura ambiente oscila entre los 14 a 16 °C, por lo que se toma un promedio que corresponde a 15 °C.

Tabla 43. Tiempo requerido para digestión de lodos.

Temperatura (°C)	Tiempo de digestión (días)
5	110
10	76
15	55
20	40

>25	30
-----	----

Fuente: Organización Panamericana de la Salud (O.P.S.)

El tiempo requerido para la digestión de lodos corresponde a:

$$Td = 55 \text{ días}$$

- **Profundidad de aplicación**

De acuerdo a la OPS, la profundidad de aplicación debe estar dentro de 0.20 a 0.40 m.[28]

Se toma un valor promedio:

$$Ha = 0.30 \text{ m}$$

- **Carga de sólidos que ingresan al sedimentador (C)**

(Ec. 51)

$$C = Q * SS * 0.0864$$

$$C = 1.78 \frac{lt}{s} * 617 \frac{mg}{l} * 0.0864$$

$$C = 94.86 \frac{kg \text{ de SS}}{día}$$

- **Masa de sólidos que conforman los lodos (Msd)**

(Ec.52)

$$Msd = (0.5 * 0.7 * 0.5 * C) + (0.5 * 0.3 * C)$$

$$Msd = \left(0.5 * 0.7 * 0.5 * 94.86 \frac{kg \text{ de SS}}{día} \right) + \left(0.5 * 0.3 * 94.86 \frac{kg \text{ de SS}}{día} \right)$$

$$Msd = 30.84 \frac{kg \text{ de SS}}{día}$$

- **Volumen de lodos digeridos (Vld)**

(Ec.53)

$$Vld = \frac{Msd}{p_{lodo} * \frac{\% \text{ solidos}}{100}}$$

$$Vld = \frac{30.84 \frac{kg \text{ de SS}}{día}}{1.04 \frac{kg}{lt} * \frac{10}{100}}$$

$$Vld = 296.54 \frac{lt}{día}$$

- **Volumen de lodos a extraerse (Vlex)**

(Ec. 54)

$$Vlex = \frac{Vld * Td}{1000}$$

$$Vlex = \frac{296.54 \frac{lt}{día} * 55 \text{ días}}{1000}$$

$$Vlex = 16.31 m^3$$

- **Área de lecho de secado de lodos (Als)**

(Ec. 55)

$$Als = \frac{Vlex}{Ha}$$

$$Als = \frac{16.31 m^3}{0.3 m}$$

$$Als = 54.37 m^2$$

- **Área actual del lecho de secado de lodos (Aa)**

(Ec. 56)

$$Aa = a * b$$

$$Aa = 9.70 m * 4.82 m$$

$$Aa = 46.75 m^2$$

Los resultados obtenidos indican que las dimensiones del lecho de secado de lodos no son las adecuadas para el correcto procesamiento de los lodos activados, por tal motivo se propondrá mejoras, tales como el aumento de otra unidad y la reducción del tiempo requerido para la digestión de lodos.

3.3.2.3 Verificación del funcionamiento

La P.T.A.R “El Rosal”, es la encargada de depurar las aguas residuales de los sectores: Yanahurco Centro, Los Tres Juanes, San Carlos y El Rosal, una vez tratado el efluente este es dirigido mediante tubería a una quebrada.

Se cuenta con un tren conformado por: tanque repartidor y cribado, tanque séptico, filtro anaerobio de flujo ascendente y un lecho de secado de lodos. Estas unidades se evaluaron en base a lo establecido en diferentes normativas como la: Organización Panamericana de la Salud (O.P.S) y la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), el resumen de esta evaluación se presenta a continuación:

Tabla 44. Cuadro resumen del funcionamiento físico actual de la P.T.A.R “El Rosal”

Componente	Funcionamiento actual vs. teórico calculado	Observación
Tanque repartidor y cribado	La unidad no cuenta con las barras completas para realizar un cribado adecuado, el tanque repartidor cumple su función.	No hay aporte alguno a tratamiento del afluente.
Tanque séptico	El tanque séptico actual cuenta con un volumen de 77.76 m ³ . De acuerdo con el cálculo teórico se requiere de 72.04 m ³ , esto indica que en un corte periodo de tiempo la unidad no dará abasto.	Cumple con las dimensiones, de acuerdo con la O.P.S.
Filtro anaerobio de flujo ascendente	Los parámetros se encuentran dentro de rangos recomendados por la O.P.S, como es el caso del	Cumple con los parámetros y dimensiones mínimas.

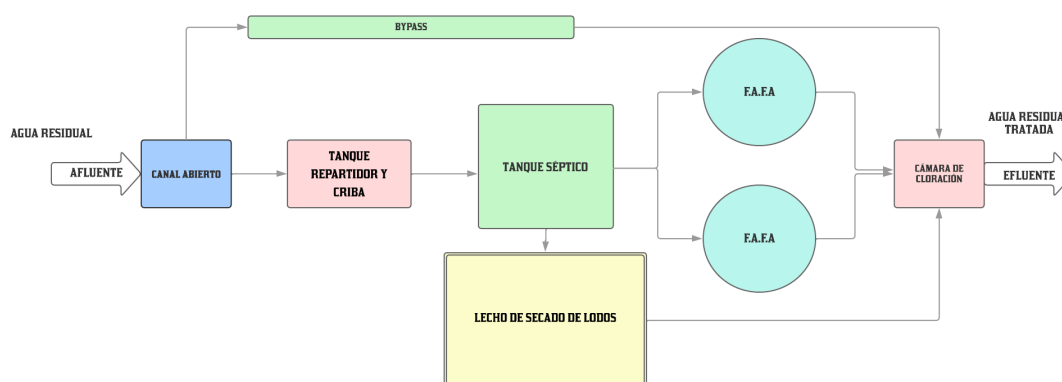
	TRH y la CHS. Es importante acotar que el TRH, es cercano al límite inferior indicando que, al aumentar la demanda, se requerirá de una segunda unidad con dimensiones superiores.	
Lecho de secado de lodos	El área calculada para el correcto funcionamiento de la unidad es mayor al área actual de la unidad, lo que requiere un rediseño.	No cumple con las dimensiones mínimas, por lo que se requiere un rediseño de la unidad.

Fuente: Autor

De acuerdo con la Tabla 43, se comprueba que la P.T.A.R “El Rosal” tiene problemas ya que cuenta con un funcionamiento ineficiente y es necesario un rediseño de algunas unidades, con la finalidad de mejorar el proceso de tratamiento actual.

3.3.3 Rediseño de la P.T.A.R

Figura 33. Tren de tratamiento propuesto con la mejora física.



Fuente: Autor

3.3.3.1 Determinación de parámetros de diseño

Antes de presentar los parámetros de diseño de la planta de tratamiento es necesario indicar lo siguiente:

Con la finalidad de realizar el rediseño más adecuado de la planta de tratamiento, se realizó una colaboración académica con los autores de otros trabajos de Integración Curricular que se encuentran en desarrollo, durante el periodo en el que se están realizando estos cálculos, ya que los actores de estos trabajos comparten el área de estudio, y por facilidad topográfica proyectan dirigir el agua residual de sus diseños a la P.T.A.R. “El Rosal”.

Las colaboraciones son las siguientes:

- Colaborador 1: Carlos David López Cáceres

Con el tema: “DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES. PARA MEJORAR LA CALIDAD SANITARA DE LOS SECTORES DE EL PORVENIR, EL ROSAL, EL PARAÍSO DEL CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

- Colaborador 2: Kevin Adrián Ruiz Pérez y Kevin Damián Yansapanta Crespo

Con el tema: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS Y AGUAS LLUVIA DE LOS SECTORES YANAHURCO Y TRES JUANES DEL CANTÓN CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE SUS HABITANTES”

Para la P.T.A.R. de “El Rosal”, se precisaron de datos de diseño los cuales fueron cordialmente facilitados por los autores mencionados anteriormente, estos datos se indican a continuación:

- Dotación de agua potable futura:

$$Df_{\text{Colaborador 1}} = 150 \frac{lt}{hab * día}$$

$$Df_{\text{Colaborador 2}} = 123.18 \frac{lt}{hab * día}$$

- Población Futura:

$$P_{\text{Colaborador 1}} = 308 \text{ hab}$$

$$P_{\text{Colaborador 2}} = 299 \text{ hab}$$

- Caudal de diseño de la Red:

$$Qd_{\text{Colaborador 1}} = 1.662 \frac{\text{lt}}{\text{s}}$$

$$Qd_{\text{Colaborador 2}} = 4.33 \frac{\text{lt}}{\text{s}}$$

En virtud de lo indicado, es imperativo señalar que los siguientes cálculos se efectuarán en base a valores de diseño reales, desarrollados y resueltos en cada uno de los proyectos pertenecientes a los colaboradores.

Con estos datos citados, se procede a calcular los parámetros de diseño finales.

- **Dotación de agua potable futura:**

Para la dotación de agua potable futura se promediara los valores de los colaboradores y la dotación usada en el diseño del alcantarillado de este proyecto.

$$Df = \frac{Df_{\text{Colaborador 1}} + Df_{\text{Colaborador 2}} + Df_{\text{Autor}}}{3}$$

$$Df = \frac{150 \frac{\text{lt}}{\text{hab} * \text{día}} + 123.18 \frac{\text{lt}}{\text{hab} * \text{día}} + 160 \frac{\text{lt}}{\text{hab} * \text{día}}}{3}$$

$$Df = 144.39 \frac{\text{lt}}{\text{hab} * \text{día}}$$

- **Población Futura:**

Para la población futura se sumó las poblaciones futuras obtenidas en los proyectos de los colaboradores, con la población futura obtenida en este proyecto y la población que sirve actualmente la P.T.A.R.

$$P = P_{\text{Colaborador 1}} + P_{\text{Colaborador 2}} + P_{\text{Autor}} + P_{\text{actual}}$$

$$P = 308 \text{ hab} + 299 \text{ hab} + 403 \text{ hab} + 1424 \text{ hab}$$

$$P = 2434 \text{ habitantes}$$

- **Caudal de diseño:**

El caudal de diseño es la suma de los caudales obtenidos en los proyectos de los colaboradores, con el caudal obtenido en este proyecto y el caudal actual medido de la P.T.A.R.

$$Qd = Qd_{\text{Colaborador 1}} + Qd_{\text{Colaborador 2}} + Qd_{\text{Autor}} + Qd_{\text{actual}}$$

$$Qd = 1.662 \frac{lt}{s} + 4.330 \frac{lt}{s} + 3.456 \frac{lt}{s} + 1.78 \frac{lt}{s}$$

$$Qd = 11.228 \frac{lt}{s}$$

3.3.3.2 Diseño de los procesos unitario que conforman a la P.T.A.R

La propuesta de mejora para la planta de tratamiento de agua residual “El Rosal”, constara de una criba, tanque séptico, filtro anaerobio de flujo ascendente, lecho de secado de lodos y una cámara de cloración.

3.3.3.2.1 Rediseño del cribado

Este elemento se instala en una estructura al ingreso de la P.T.A.R, con la finalidad de retener los sólidos de gran tamaño que puedan afectar el funcionamiento de las unidades aguas abajo. [30]

Para realizar el cribado se emplea rejas gruesas de acero, estas van de los 5 a 15 mm de diámetro, con una inclinación de 45° con la finalidad de permitir la extracción de residuos y evitar obstrucciones ya que la limpiara se la realiza de forma manual. Estas consideraciones son las establecidas en la normativa CO 107-601.[23]

- Dimensionamiento de la rejilla

(Ec. 35)

$$N = \frac{b + \emptyset}{e + \emptyset}$$

Donde:

El ancho de la rejilla corresponde al ancho presente en el tanque repartidor actual.

b: ancho de la rejilla= 1.20 m

La normativa establece que la separación debe ser de 2.5 a 5.0 cm, por lo que se asume una separación de 3 cm o 0.03 m.

e : apertura= 0.03 m

ϕ : diámetro de la barra= 0.014m

$$N = \frac{1.20 \text{ m} + 0.014 \text{ m}}{0.03 \text{ m} + 0.014 \text{ m}}$$

$$N = 27.59 \approx 28 \text{ barras}$$

- **Verificación de apertura libre entre varillas:**

(Ec. 36)

$$e = \frac{b + \phi}{N} - \phi$$

$$e = \frac{1.20 \text{ m} + 0.014 \text{ m}}{28} - 0.014$$

$$e = 0.0298 \text{ m} \approx 30 \text{ mm}$$

Con el dimensionamiento comprobado, se presenta la rejilla de cribado y distribución de barras.

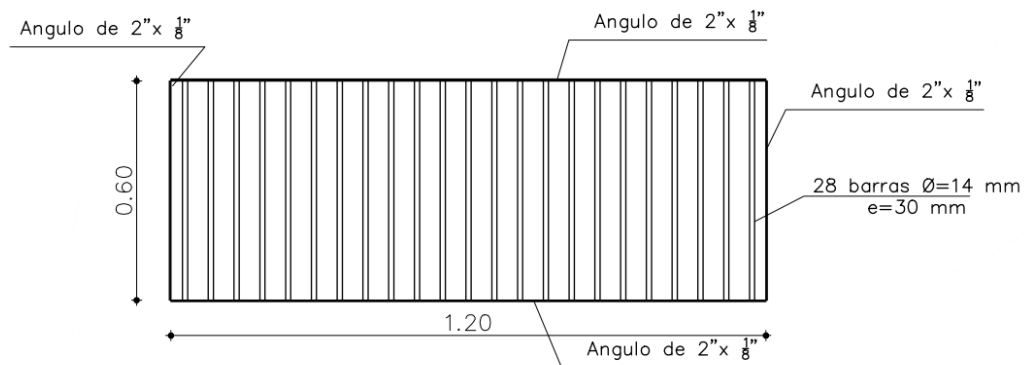


Figura 34. Diseño de rejilla de cribado.

Fuente: Autor

3.3.3.2.2 Rediseño del tanque séptico

La población servida corresponderá a la establecida en la sección 3.3.3.1.

Para determinar la contribución unitaria de aguas residuales, se asume un coeficiente de retorno del 80%, por lo tanto, el caudal de aporte de agua residual corresponde a $0.8 * 144.39 \text{ l/hab} * \text{día}$, es decir $115.51 \text{ l/hab} * \text{día}$.

Tabla 45. Datos para el diseño del tanque séptico.

Parámetros	Simbología	Valor	Unidad
Población servida	P	2434	Hab
Caudal de aporte de agua residuales	Q	115.51	l/(Hab*día)
Intervalo deseado de operación para la remoción de lodos generados	N	0.33	Años

Fuente: Autor

- **Cálculo del periodo de retención hidráulica (PR)**

(Ec. 37)

$$PR = 1.5 - 0.3 * \log (P * Q)$$

$$PR = 1.5 - 0.3 * \log (2434 \text{ habitantes} * 115.51 \frac{\text{lt}}{\text{hab} * \text{día}})$$

$$PR = -0.135 \text{ días}$$

De acuerdo con la OPS/CEPIS/06.174, el tiempo de retención mínima corresponde a 0.25 días, por lo que se asume este valor.

$$PR = 0.25 \text{ días}$$

- **Cálculo del volumen requerido para la sedimentación (Vs)**

(Ec. 38)

$$Vs = 10^{-3} * (P * Q) * PR$$

$$Vs = 10^{-3} * \left(2434 \text{ habitantes} * 115.51 \frac{\text{lt}}{\text{hab} * \text{día}} \right) * 0.25 \text{ días}$$

$$Vs = 70.29 \text{ m}^3$$

- **Cálculo del volumen de digestión y almacenamiento de lodos (Vd)**

(Ec. 39)

$$Vd = 70 * 10^{-3} * P * N$$

El valor N, corresponde al intervalo en años de remoción de lodos, para este caso se asume que se realiza la remisión de lodos 4 veces a año.

$$Vd = 70 * 10^{-3} * 2434 \text{ habitantes} * 0.25$$

$$Vd = 42.60 \text{ m}^3$$

- **Determinación de volumen de natas (Vn)**

Para este valor se considera un volumen mínimo de 0.70 m³. [28]

$$Vn = 0.70 \text{ m}^3$$

- **Cálculo del volumen total teórico del tanque séptico (Vt)**

(Ec. 40)

$$Vt = Vs + Vd + Vn$$

$$Vt = 70.29 \text{ m}^3 + 42.60 \text{ m}^3 + 0.70 \text{ m}^3$$

$$Vt = 113.58 \text{ m}^3$$

- **Cálculo del volumen total actual del tanque séptico (Va)**

Con los datos de la Tabla 36, la cual contiene las dimensiones del tanque séptico actual, se calcula el volumen:

(Ec. 41)

$$Va = \text{Largo} * \text{ancho} * \text{altura}$$

$$Va = 7.20 \text{ m} * 5.40 \text{ m} * 2.20 \text{ m}$$

$$Va = 85.54 \text{ m}^3$$

Se propone el aumento de una unidad extra de tratamiento, con la mitad de la capacidad del tanque séptico, actual de esta manera se cumple con la norma SENAGUA “Normas para estudio y diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable y disposición de aguas residuales, para poblaciones mayores a 1000 habitantes” en su apartado para plantas de tratamiento de aguas residuales. [24]

En función de ello, se recalcula:

$$Va = (Largo * ancho * altura) + (nueva unidad)$$

$$Va = (7.20 m * 5.40 m * 2.20 m) + (7.20m * 2.70m * 2.20m)$$

$$Va = 128.30 m^3$$

Con la propuesta se sobrepasa el volumen determinado teóricamente con valores proyectados, por lo que se cumple con el abastecimiento para el caudal generado.

3.3.3.2.3 Rediseño del filtro anaerobio de flujo ascendente

Tabla 46. Datos para el rediseño del filtro anaerobio de filtro ascendente.

Parámetros	Simbología	Valor	Unidad
Caudal de diseño	Q	40.42	m ³ /h
Número de unidades	N°	2.00	u
DBO presente en el afluente	S ₀	382	mg O ₂ /l
Altura del medio filtrante	hm	1.60	m
Tiempo de residencia hidráulica	TRH	4	horas
Longitud del borde libre	b	0.55	m
Longitud parte baja del dren	d	0.30	m

Fuente: Autor

Ya que se considera la implementación de 2 filtros biológicos, el valor de caudal se divide para el numero de filtros.

$$Q = \frac{40.42 \frac{m^3}{h}}{2} = 20.21 \frac{m^3}{h}$$

- **Volumen del filtro (V)**

(Ec. 59)

$$V = Q * TRH$$

En donde:

Q=caudal de diseño (m³/h)

TRH=tiempo de retención hidráulica (h)

$$V = 20.21 \frac{m^3}{h} * 4 h$$

$$V = 80.84 m^3$$

- **Altura del filtro (H)**

(Ec. 60)

$$H = b + d + hm$$

En donde:

b=longitud del borde libre (m)

d=longitud parte baja del dren (m)

hm=altura del medio filtrante (m)

$$H = 0.55 m + 0.30 m + 1.60 m$$

$$H = 2.45 m$$

- **Área del filtro (A)**

(Ec. 61)

$$A = \frac{V}{H}$$

En donde=

V=volumen del filtro (m³)

H=altura del filtro (m)

$$A = \frac{80.84 m^3}{2.45 m}$$

$$A = 33.00 m^2$$

- **Diámetro del filtro (D)**

(Ec. 62)

$$D = \sqrt{\frac{4 * A}{\pi}}$$

En donde:

D= diámetro del filtro (m)

A= área del filtro (m)

$$D = \sqrt{\frac{4 * 33.00 \text{ m}^2}{\pi}}$$

$$D = 6.48 \text{ m}$$

$$D_{ASUMIDO} = 6.50 \text{ m}$$

- **Volumen del medio filtrante (Vm)**

(Ec. 45)

$$Vm = A * hm$$

$$Vm = 33.00 \text{ m}^2 * 1.60 \text{ m}$$

$$Vm = 52.79 \text{ m}^3$$

- **Verificación de la carga hidráulica superficial (CHS)**

(Ec. 50)

$$CHS = \frac{Q}{A}$$

$$Q = 20.21 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} * \frac{24 \text{ h}}{1 \text{ día}} = 485.04 \frac{\text{m}^3}{\text{día}}$$

$$CHS = \frac{485.04 \frac{\text{m}^3}{\text{día}}}{33.00 \text{ m}^2}$$

$$CHS = 14.70 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2 * \text{día}}$$

$$6 \leq CHS \leq 15$$

$$6 \leq 14.70 \leq 15 \quad \text{OK}$$

- **Revisión de la carga orgánica volumétrica (COV)**

(Ec. 46)

$$COV = \frac{Q * S_0}{V}$$

$$COV = \frac{485.04 \frac{m^3}{día} * 0.382 \frac{kg DBO}{m^2}}{80.84 m^3}$$

$$COV = 2.29 \frac{kg DBO}{m^3 * día}$$

- **Eficiencia esperada de remoción (E)**

(Ec. 48)

$$E = 100 \left(1 - 0.87 * (TRH^{-0.5}) \right)$$

$$E = 100(1 - 0.87 * (4 h^{-0.5}))$$

$$E = 56.50 \%$$

- **Concentración de DBO esperada en el líquido de salida (DBO_{ef})**

(Ec. 49)

$$DBO_{ef} = S_0 - \frac{E * S_0}{100}$$

$$DBO_{ef} = 382 \frac{kg DBO}{m^2} - \frac{56.50 * 382 \frac{kg DBO}{m^2}}{100}$$

$$DBO_{ef} = 166.17 \frac{mg O_2}{l}$$

- **Volumen del filtro (V_r)**

(Ec. 63)

$$V_r = \frac{\pi * D^2}{4} * H$$

En donde:

V_r= volumen del filtro (m³)

D= diámetro del filtro (m)

H= altura del filtro (m)

$$V_r = \frac{\pi * 6.50 m^2}{4} * 2.45 m$$

$$Vr = 81.30 \text{ m}^3$$

3.3.3.2.4 Rediseño lecho de secado de lodos

Esta unidad se diseñó en función a la guía para diseño de la Organización Panamericana de la Salud (O.P.S.).[28]

El valor de sólidos suspendidos presentes, se tomó del análisis físico químico realizado por la EMAPA especificado en el Anexo 7.

Tabla 47. Datos para el diseño del lecho de secado de lodos.

Parámetros	Simbología	Valor	Unidad
Caudal de diseño	Q	11.228	lt/s
Sólidos en suspensión presentes en el afluente	SS	617	mg/l
Densidad de lodos	ρ_{lodos}	1.04	kg/l
Profundidad de aplicación	Ha	0.40	m

Fuente: Autor

- Determinación de porcentaje de sólidos presentes en el lodo

El porcentaje de lodos contenidos en el lodo varía entre 8 a 12%, por lo que se toma un valor promedio.[28]

$$\%sólidos = 10\%$$

- Tiempo de digestión de lodos

En la Tabla 38, se presentan valores referenciales del tiempo para digestión de lodos en función a la temperatura del medio. Con la finalidad de reducir las dimensiones del lecho de secado de lodos, se considera la implementación de una cubierta para esta unidad, esto evitara que los lodos estén expuestos a las condiciones climáticas, y el tiempo de requerido para la digestión de estos sea menor. Se asumió entonces una temperatura de 25 °C, por lo que el tiempo requerido para la digestión de lodos corresponde a:

$$Td = 30 \text{ días}$$

- Profundidad de aplicación

De acuerdo a la OPS, la profundidad de aplicación debe estar dentro de 0.20 a 0.40 m.[28]

Se toma un valor de:

$$Ha = 0.40 \text{ m}$$

- **Carga de sólidos que ingresan al sedimentador (C)**

(Ec. 51)

$$C = Q * SS * 0.0864$$

$$C = 11.228 \frac{lt}{s} * 617 \frac{mg}{l} * 0.0864$$

$$C = 598.55 \frac{kg \text{ de SS}}{día}$$

- **Masa de sólidos que conforman los lodos (Msd)**

(Ec. 52)

$$Msd = (0.5 * 0.7 * 0.5 * C) + (0.5 * 0.3 * C)$$

$$Msd = \left(0.5 * 0.7 * 0.5 * 598.55 \frac{kg \text{ de SS}}{día} \right) + \left(0.5 * 0.3 * 598.55 \frac{kg \text{ de SS}}{día} \right)$$

$$Msd = 194.53 \frac{kg \text{ de SS}}{día}$$

- **Volumen de lodos digeridos (Vld)**

(Ec. 53)

$$Vld = \frac{Msd}{p_{lodo} * \frac{\% \text{ solidos}}{100}}$$

$$Vld = \frac{194.53 \frac{kg \text{ de SS}}{día}}{1.04 \frac{kg}{lt} * \frac{10}{100}}$$

$$Vld = 1870.48 \frac{lt}{día}$$

- **Volumen de lodos a extraerse (Vlex)**

(Ec. 54)

$$Vlex = \frac{Vld * Td}{1000}$$

$$Vlex = \frac{1870.48 \frac{lt}{día} * 30 \text{ días}}{1000}$$

$$Vlex = 56.11 \text{ m}^3$$

- **Área de lecho de secado de lodos (Als)**

(Ec. 55)

$$Als = \frac{Vlex}{Ha}$$

$$Als = \frac{56.11 \text{ m}^3}{0.4 \text{ m}}$$

$$Als = 140.29 \text{ m}^2$$

- **Cálculo de las dimensiones del lecho de secado de lodos**

En vista de que las dimensiones del lecho actual no abarcan el área necesaria según los cálculos, se proyectó 2 lechos de secado de lodos cada uno capaz de cubrir la mitad de área necesaria.

Se determinó las dimensiones de la siguiente manera contemplando que el lecho deberá tener una relación de ancho-largo de 1:2.

(Ec. 64)

$$Als = 2B * B$$

$$B = \sqrt{\frac{Als}{2}}$$

$$B = \sqrt{\frac{140.29}{2}}$$

$$B = 5.92 \text{ m} \approx 6.00 \text{ m}$$

$$L = 2B$$

$$L = 2 * 6.00 \text{ m}$$

$$L = 12.00 \text{ m}$$

Tabla 48. Dimensiones de los lechos de secado rediseñados.

Parámetros	Simbología	Valor	Unidad
Ancho	B	6.00	m
Largo	L	12.00	m
Altura	H	1.47	m
Profundidad de aplicación	Ha	0.40	m

Fuente: Autor

Con la implementación de los lechos de secado de lodos con las dimensiones propuestas, se garantiza el correcto funcionamiento de las unidades y adicional mente con la colocación de la cubierta de reducirá el tiempo de digestión de lodos.

3.3.3.2.5 Cámara de cloración

La cámara de cloración tiene la finalidad de llevar a cabo el proceso de desinfección del agua residual con el suministro de cloro. Este cloro será distribuido a través de una flauta (tubo perforado que rocía el cloro en el agua). Este proceso es extremadamente confiable, según lo indica la norma CONAGUA.[30]

3.3.3.3 Comparación del estado actual de los componentes de la P.T.A.R con la propuesta de mejora física.

En base a los datos levantados en campo, el análisis físico químico y el diagnóstico de la actual planta de tratamiento de aguas residuales, de propuso una mejora física con el objetivo de que la P.T.A.R, sea capaz de procesar el afluente futuro, con un periodo de diseño de 25 años y satisfacer la demanda para en 2047.

Figura 35. Comparación del estado actual de los componentes de la P.T.A.R y la propuesta de mejora física.

Componente	Función	Estado actual	Mejora física
Canal abierto	Permitir el paso del efluente al bypass de forma directa en	No existe	Al contar con el canal abierto, se impedirá que la plata sufra daños en caso

	caso de un evento extraordinario.		de presentarse un evento extraordinario.
Tanque repartidor y cribado	Destinar el agua residual a los distintos componentes y retener los sólidos de mayor tamaño.	La criba no cumple con su función, ya que no cuenta con las barras completas.	Cumple con su función, que cuenta con una criba dimensionada según la normativa.
Tanque séptico	Sedimenta las partículas pesadas del agua residual a partir de una estructura que permite el proceso.	Cumple con el dimensionamiento, sin embargo, el volumen está próximo ser insuficiente para la demanda futura a corto plazo.	Cumple con los parámetros establecidos en la O.P.S, y será capaz de procesar el caudal futuro.
Filtro anaerobio de flujo ascendente	Reducir la carga contaminante del afluente a partir de filtración en condiciones anaeróbicas.	Cumple con el dimensionamiento mínimo.	Con el incremento de dimensiones y la implementación de 2 unidades, se tendrá la capacidad de procesar el caudal futuro.
Lecho de secado de lodos	Deshidratar lodos producidos en el tanque séptico.	No cumple con las dimensiones mínimas de acuerdo a los cálculos establecidos en la norma.	Las 2 unidades propuestas con las dimensiones estipuladas serán suficientes para tratar la demanda futura.

Cámara de cloración	Destruir los organismos patógenos: bacterias, protozoarios, virus y nemátodos.	No existe	El contar con esta unidad permitirá realizar un proceso de desinfección, para prevenir la proliferación de enfermedades.
---------------------	--	-----------	--

Fuente: Autor

3.4 Etapa 4-Fase técnica

3.4.1 Obtención de planos

Una vez realizado el diseño se procedió a obtener los planos del sistema de alcantarillado y la propuesta de mejora de la planta de tratamiento. El proyecto consta de 28 planos, los cuales se encuentran en el Anexo 8, los planos corresponden a:

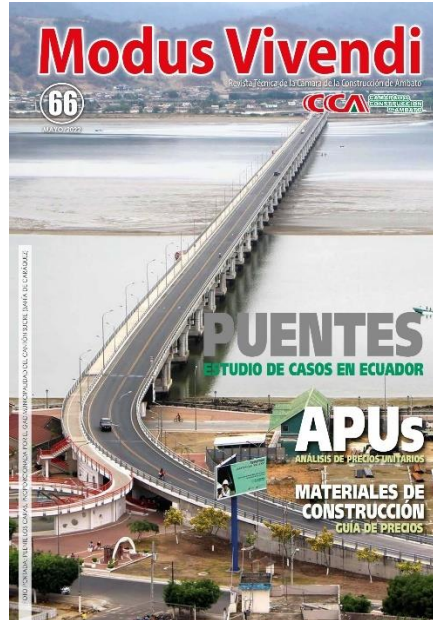
- Planos topográficos
- Planos de la red sanitaria con implantación de pozos y tuberías
- Planos de áreas de aportación.
- Esquema final de caudales
- Planos de datos hidráulicos
- Planos de perfiles
- Planos de detalles de la red de alcantarillado
- Planos de la P.T.A.R actual.
- Planos de la PT.A.R con la mejora física.

3.4.2 Presupuesto referencial, análisis de precios unitarios y especificaciones técnicas.

Se realizó el análisis de precios unitarios de cada uno de los rubros que se presentaron en la puesta en marcha del proyecto, se tomó la mano de obra actual, los precios de materiales y equipos del mercado local. Para lo cual se usó la Revista técnica Modus

Vivendi de la Cámara de la Construcción de Ambato.[36] Con la finalidad de tener un presupuesto que se ajuste a la realidad local.

Figura 36. Revista técnica de la cámara de la construcción de Ambato.



Fuente: Autor

El presupuesto referencial consta de los rubros necesarios para la construcción del sistema de alcantarillado sanitario y las mejoras de la planta de tratamiento, así como el incremento de unidades, cerramiento, etc.

En el Anexo 9 y 10, se encuentran los análisis de precios unitarios de cada uno de los rubros que intervienen en el presupuesto referencial y las especificaciones técnicas respectivamente.

El presupuesto referencial se presenta a continuación:



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ELABORADO: FERNANDO BAYAS

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

No.	Rubro / Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio global
Alcantarillado sanitario					
Red de conducción alcantarillado sanitario					
1	Replanteo y nivelación lineal	km	2.91	290.69	845.91
2	Rotura y reposición de pavimento	m ²	1,950.00	9.34	18,213.00
3	Excavación manual suelo natural h=0-2m	m ³	982.60	6.89	6,770.11
4	Excavación manual en conglomerado h<2m	m ³	346.80	8.24	2,857.63
5	Excavación a máquina de 0 - 2m	m ³	1,783.10	3.74	6,668.79
6	Excavación a máquina de 2 - 4m	m ³	3,468.00	4.00	13,872.00
7	Excavación a máquina de 4 - 6m	m ³	637.50	5.46	3,480.75
8	Entibado para protección de zanjas	m ²	3,020.00	3.02	9,120.40
9	Rasanteo de fondo de zanja	m ²	2,472.24	0.67	1,656.40
10	Sum.inst.tubería PVC alcant. dn=200mm	m	2,908.43	19.87	57,790.50
11	Relleno compactado con material de excavación	m ³	7,218.00	4.25	30,676.50
12	Pozo de revisión h=0.00- 2.00m, f'c=210kg/cm ² , con tapa HF	u	39.00	504.70	19,683.30
13	Pozo de revisión h=2.01- 4.00m, f'c=210kg/cm ² , con tapa HF	u	45.00	716.05	32,222.25
14	Pozo de revisión h=4.00- 6.00m, f'c=210kg/cm ² , con tapa HF	u	5.00	924.24	4,621.20
Acometidas domiciliarias					
15	Accesorios de PVC-d d = 160 mm	u	68.00	186.77	12,700.36
16	Cajas revisión h.s. 0.60x0.60 tapa H.A	u	68.00	134.10	9,118.80
Planta de tratamiento					
Canal abierto					
17	Replanteo y nivelación superficial	m ²	4.50	1.82	8.19
18	Excavación manual suelo natural h=0-2m	m ³	2.25	6.89	15.50
19	Tubería pvc-d d = 200 mm, en planta de tratamiento	m	3.00	17.28	51.84
20	Relleno compactado con material de excavación	m ³	1.20	4.25	5.10
21	Válvula de compuerta h.f. d=200 mm(inc.accesorios)	u	1.00	310.64	310.64
22	Hormigón simple, f'c = 210 kg/cm ²	m ³	1.25	168.97	211.21
23	Acero de refuerzo f'y= 4200 kg/cm ²	kg	136.16	2.35	319.98
Bypass					
24	Replanteo y nivelación superficial	m ²	5.00	1.82	9.10
25	Excavación manual suelo natural h=0-2m	m ³	1.35	6.89	9.30
26	Relleno compactado con material de excavación	m ³	0.60	4.25	2.55
27	Tubería pvc-d d = 200 mm, en planta de tratamiento	m	85.00	17.28	1,468.80
Tanque repartidor y criba					
28	Replanteo y nivelación superficial	m ²	3.90	1.82	7.10
29	Excavación manual suelo natural h=0-2m	m ³	5.85	6.89	40.31
30	Empedrado para replantillo e=10 cm inl, emporado con sub-base	m ²	4.76	5.57	26.51
31	Relleno compactado con material de excavación	m ³	2.00	4.25	8.50
32	Encofrado y desencofrado recto	m ²	15.68	27.92	437.79
33	Hormigón simple, f'c = 210 kg/cm ²	m ³	1.50	168.97	253.46
34	Acero de refuerzo f'y= 4200 kg/cm ²	kg	213.64	2.35	502.05
35	Enlucido mortero 1:2 paletado fino (e=1.5cm) con impermeabilizante	m ²	15.68	7.28	114.15
36	Rejilla 28 barras Ø14mm e=3cm; 0.80x1.20 m	u	1.00	47.46	47.46
Fosa séptica					
37	Replanteo y nivelación superficial	m ²	22.50	1.82	40.95
38	Excavación manual suelo natural h=0-2m	m ³	33.06	6.89	227.78
39	Empedrado para replantillo e=10 cm inl, emporado con sub-base	m ²	22.50	5.57	125.33
40	Relleno compactado con material de excavación	m ³	11.05	4.25	46.96
41	Encofrado y desencofrado recto	m ²	88.90	27.92	2,482.09
42	Hormigón simple, f'c = 210 kg/cm ²	m ³	12.30	168.97	2,078.33
43	Losa alivianada h.s. f'c210kg/cm ² e=15cm (incluye alivianamientos)	m ²	22.50	56.33	1,267.43
44	Acero de refuerzo f'y= 4200 kg/cm ²	kg	1,544.65	2.35	3,629.93
45	Enlucido mortero 1:2 paletado fino (e=1.5cm) con impermeabilizante	m ²	110.50	7.28	804.44
46	Tubería pvc-d d = 200 mm, en planta de tratamiento	m	14.20	17.28	245.38
47	Codo 90° pvc-d d = 200 mm desagüe	m	2.00	17.81	35.62
48	Tee pvc-d d = 200 mm desagüe	m	1.00	17.81	17.81
49	Kit válvula de control 200mm (según especificación y diseño)	u	1.00	645.98	645.98
50	Quemador	u	3.00	19.34	58.02

	Filtro biológico				
51	Derrocamiento manual de hormigón armado	m3	47.00	128.80	6,053.60
52	Desalojo mecánico volqueta tierra/escombros d=5km	m3	47.00	3.82	179.54
53	Replanteo y nivelación superficial	m2	82.36	1.82	149.90
54	Excavación manual suelo natural h=0-2m	m3	131.78	6.89	907.96
55	Empedrado para replantillo e=10 cm inl, emporado con sub-base	m2	82.36	5.57	458.75
56	Relleno compactado con material de excavación	m3	29.00	4.25	123.25
57	Encofrado y desencofrado redondo	m2	74.00	118.28	8,752.72
58	Hormigón simple, f'c = 210 kg/cm2	m3	23.60	168.97	3,987.69
59	Hormigón ciclópeo (60% h's°, f'c = 180 kg/cm2 - 40% piedra), e = 0.10 m	m3	4.50	168.61	758.75
60	Enlucido mortero 1:2 paeteado fino (e=1.5cm) con impermeabilizante	m2	148.00	7.28	1,077.44
61	Tubería pvc-d d = 200 mm, en planta de tratamiento	m	12.60	17.28	217.73
62	Codo 90° pvc-d d = 200 mm	u	12.00	13.97	167.64
63	Válvula de compuerta h.f. d=2000 mm(inc. accesorios)	u	2.00	310.64	621.28
64	Bloque de h.s. 40x15x10 cm f'c=210 kg/cm2 acentado con mortero(inc.encofrado)	u	242.00	9.74	2,357.08
65	Malla hexagonal 5/8" h=1.50m	m2	151.52	5.72	866.69
66	Malla electrosoldada tipo 4x10	m2	100.60	10.90	1,096.54
67	Acero de refuerzo fy = 4200 kg/cm2	kg	1,058.66	2.66	2,816.04
68	Material pétreo para filtro	m3	131.40	40.30	5,295.42
69	Cajas revisión H.S. 0.60x0.60 tapa H.A	u	2.00	134.10	268.20
	Lecho de secado de lodos				
70	Replanteo y nivelación superficial	m2	79.36	1.82	144.44
71	Excavación manual suelo natural h=0-2m	m3	63.89	6.89	440.20
72	Empedrado para replantillo e=10 cm inl, emporado con sub-base	m2	80.00	5.57	445.60
73	Relleno compactado con material de excavación	m3	13.00	4.25	55.25
74	Encofrado y desencofrado recto	m2	112.80	27.92	3,149.38
75	Hormigón simple, f'c = 210 kg/cm2	m3	15.30	168.97	2,585.24
76	Acero de refuerzo fy = 4200 kg/cm2	kg	1,719.87	2.66	4,574.85
77	Enlucido mortero 1:2 paeteado fino (e=1.5cm) con impermeabilizante	m2	112.65	7.28	820.09
78	Tubería pvc-d d = 200 mm, en planta de tratamiento	m	12.90	17.28	222.91
79	Cajas revisión h.s. 0.60x0.60 tapa h.a	u	2.00	134.10	268.20
	Cerramiento				
80	Replanteo y nivelación lineal	km	0.12	290.69	34.88
81	Excavación manual suelo natural h=0-2m	m3	19.25	6.89	132.63
82	Hormigón Ciclópeo (60% H'S°, f'c = 180 kg/cm2 - 40% Piedra), e = 0.10 m	m3	15.20	168.61	2,562.87
83	Mampostería de bloque macizo e=0.15m	m2	120.00	15.73	1,887.60
84	Suministro e instalación malla de cerramiento 50/10; h=1.50m	m	120.00	34.12	4,094.40
85	Puerta de acceso (según diseño)	u	1.00	221.24	221.24
86	Blanqueado con cemento blanco dos manos	m2	240.00	5.89	1,413.60
	Cubierta para lechos de secado de lodos				
87	Sum. Inst. estructura metálica para cubierta en acero A36	kg	2,262.72	3.10	7,014.43
88	Sum. inst. zinc traslucido en cubierta. e=0.30 mm	m2	200.00	9.73	1,946.00
89	Canal y bajante de agua lluvia PVC 4"	m	67.00	8.88	594.96
	Caseta y cámara de cloración				
90	Replanteo y nivelación superficial	m2	9.50	1.82	17.29
91	Excavación manual suelo natural h=0-2m	m3	11.40	6.89	78.55
92	Relleno compactado con material de excavación	m3	4.75	4.25	20.19
93	Empedrado para replantillo e=10 cm inl, emporado con sub-base	m2	9.20	5.57	51.24
94	Hormigón simple, f'c = 210 kg/cm2	m3	1.50	168.97	253.46
95	Acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm2	kg	358.00	2.35	841.30
96	Caseta de cloración 1.30x1.50 m .incl. Tanque de 600 lt	glb	1.00	539.33	539.33
	Desbanque de talud y desalojo de material				
97	Desbanque de talud y desalojo de material	m3	1,030.00	4.92	5,067.60
	TOTAL:				321,487.44

SON : TRESCIENTOS VEINTIÚN MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y SIETE DOLARES, 44/100 CENTAVOS

PLAZO TOTAL: 120 DÍAS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

3.4.3 Cronograma valorado de actividades

Para el cronograma valorado de trabajos se asume un tiempo de construcción de 4 meses, para la instalación y puesta en marcha del sistema de alcantarillado y construcción de las unidades adicionales de P.T.A.R. El cronograma valorado de trabajos se presenta a continuación:



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"
UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS

PERIODOS (MESES/SEMANAS)

RUBRO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL	PERIODOS (MESES/SEMANAS)																
						1 MES				2 MES				3 MES				4 MES				
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
	Alcantarillado sanitario																					
	Red de conducción alcantarillado sanitario																					
1	Replanteo y nivelación lineal	km	2.91	290.69	845.91				845.91													
2	Rotura y reposición de pavimento	m ²	1,950.00	9.34	18,213.00				18,213.00													
3	Excavación manual suelo natural h=0-2m	m ³	982.60	6.89	6,770.11				3,385.06				3,385.06									
4	Excavación manual en conglomerado h<2m	m ³	346.80	8.24	2,857.63				1,428.82				1,428.82									
5	Excavación a máquina de 0 - 2m	m ³	1,783.10	3.74	6,668.79				2,000.64				2,667.52				2,000.64					
6	Excavación a máquina de 2 - 4m	m ³	3,468.00	4.00	13,872.00								13,872.00									
7	Excavación a máquina de 4 - 6m	m ³	637.50	5.46	3,480.75								2,436.53				1,044.23					
8	Entibado para protección de zanjas	m ²	3,020.00	3.02	9,120.40								9,120.40									
9	Rasanteo de fondo de zanja	m ²	2,472.24	0.67	1,656.40								1,325.12				331.28					
10	Sum.inst.tubería PVC alcant. dn=200mm	m	2,908.43	19.87	57,790.50								23,116.20				31,784.78					2,889.53
11	Relleno compactado con material de excavación	m ³	7,218.00	4.25	30,676.50								3,067.65				18,405.90					9,202.95
12	Pozo de revisión h=0.00- 2.00m, f _c =210kg/cm ² , contapa HF	u	39.00	504.70	19,683.30								3,936.66				15,746.64					
13	Pozo de revisión h=2.01- 4.00m, f _c =210kg/cm ² , contapa HF	u	45.00	716.05	32,222.25												16,111.13					16,111.13
14	Pozo de revisión h=4.00- 6.00m, f _c =210kg/cm ² , contapa HF	u	5.00	924.24	4,621.20												924.24					3,696.96

	Acometidas domiciliarias									
15	Accesorios de PVC-d d = 160 mm	u	68.00	186.77	12,700.36			1,270.04	7,620.22	3,810.11
16	Cajas revisión h.s. 0.60x0.60 tapa H.A	u	68.00	134.10	9,118.80				4,559.40	4,559.40
	Planta de tratamiento									
	Canal abierto									
17	Replanteo y nivelación superficial	m2	4.50	1.82	8.19				8.19	
18	Excavación manual suelo natural h=0-2m	m3	2.25	6.89	15.50				15.50	
19	Tubería pvc-d d = 200 mm, en planta de tratamiento	m	3.00	17.28	51.84				51.84	
20	Relleno compactado con material de excavación	m3	1.20	4.25	5.10				5.10	
21	Válvula de compuerta h.f. d=200 mm(inc.accesorios)	u	1.00	310.64	310.64				310.64	
22	Hormigón simple, f'c = 210 kg/cm2	m3	1.25	168.97	211.21				211.21	
23	Acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm2	kg	136.16	2.35	319.98				319.98	
	Bypass									
24	Replanteo y nivelación superficial	m2	5.00	1.82	9.10				9.10	
25	Excavación manual suelo natural h=0-2m	m3	1.35	6.89	9.30				9.30	
26	Relleno compactado con material de excavación	m3	0.60	4.25	2.55				2.55	
27	Tubería pvc-d d = 200 mm, en planta de tratamiento	m	85.00	17.28	1,468.80				1,468.80	
	Tanque repartidor y criba									
28	Replanteo y nivelación superficial	m2	3.90	1.82	7.10				7.10	
29	Excavación manual suelo natural h=0-2m	m3	5.85	6.89	40.31				40.31	
30	Empedrado para replantillo e=10 cm inl, emporado con sub-base	m2	4.76	5.57	26.51				26.51	
31	Relleno compactado con material de excavación	m3	2.00	4.25	8.50				8.50	
32	Encofrado y desencofrado recto	m2	15.68	27.92	437.79				437.79	
33	Hormigón simple, f'c = 210 kg/cm2	m3	1.50	168.97	253.46				253.46	
34	Acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm2	kg	213.64	2.35	502.05				502.05	
35	Enlucido mortero 1:2 paletado fino (e=1.5cm) con impermeabilizante	m2	15.68	7.28	114.15				114.15	
36	Rejilla 28 barras Ø14mm e=3cm; 0.80x1.20 m	u	1.00	47.46	47.46				47.46	
	Fosa séptica									
37	Replanteo y nivelación superficial	m2	22.50	1.82	40.95				40.95	
38	Excavación manual suelo natural h=0-2m	m3	33.06	6.89	227.78				227.78	
39	Empedrado para replantillo e=10 cm inl, emporado con sub-base	m2	22.50	5.57	125.33				125.33	

40	Relleno compactado con material de excavación	m3	11.05	4.25	46.96	46.96	
41	Encofrado y desencofrado recto	m2	88.90	27.92	2,482.09	2,482.09	
42	Hormigón simple, f'c = 210 kg/cm2	m3	12.30	168.97	2,078.33	2,078.33	
43	Losa alivianada h.s. f'c210kg/cm2 e=15cm (incluye alivianamientos)	m2	22.50	56.33	1,267.43	1,267.43	
44	Acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm2	kg	1,544.65	2.35	3,629.93	1,814.97	1,814.97
45	Enlucido mortero 1:2 paletado fino (e=1.5cm) con impermeabilizante	m2	110.50	7.28	804.44	804.44	
46	Tubería pvc-d d = 200 mm, en planta de tratamiento	m	14.20	17.28	245.38	245.38	
47	Codo 90° pvc-d d = 200 mm desagüe	m	2.00	17.81	35.62	35.62	
48	Tee pvc-d d = 200 mm desagüe	m	1.00	17.81	17.81	17.81	
49	Kit válvula de control 200mm (según especificación y diseño)	u	1.00	645.98	645.98	645.98	
50	Quegador	u	3.00	19.34	58.02	58.02	
Filtro biológico							
51	Derrocamiento manual de hormigón armado	m3	47.00	128.80	6,053.60	6,053.60	
52	Desalajo mecánico volqueta tierra/escombros d=5km	m3	47.00	3.82	179.54	179.54	
53	Replanteo y nivelación superficial	m2	82.36	1.82	149.90	149.90	
54	Excavación manual suelo natural h=0-2m	m3	131.78	6.89	907.96	907.96	
55	Empedrado para replantillo e=10 cm inl, emporado con sub-base	m2	82.36	5.57	458.75	458.75	
56	Relleno compactado con material de excavación	m3	29.00	4.25	123.25	123.25	
57	Encofrado y desencofrado redondo	m2	74.00	118.28	8,752.72	8,752.72	
58	Hormigón simple, f'c = 210 kg/cm2	m3	23.60	168.97	3,987.69	3,987.69	
59	Hormigón ciclópeo (60% h's°, f'c = 180 kg/cm2 - 40% piedra), e = 0.10 m	m3	4.50	168.61	758.75	758.75	
60	Enlucido mortero 1:2 paeteado fino (e=1.5cm) con impermeabilizante	m2	148.00	7.28	1,077.44	1,077.44	
61	Tubería pvc-d d = 200 mm, en planta de tratamiento	m	12.60	17.28	217.73	217.73	
62	Codo 90° pvc-d d = 200 mm	u	12.00	13.97	167.64	167.64	
63	Válvula de compuerta h.f. d=2000 mm(inc.accesorios)	u	2.00	310.64	621.28	621.28	
64	Bloque de h.s. 40x15x10 cm f'c=210 kg/cm2 acentado con mortero(inc.encofrado)	u	242.00	9.74	2,357.08		2,357.08
65	Malla hexagonal 5/8" h=1.50m	m2	151.52	5.72	866.69	866.69	
66	Malla electrosoldada tipo 4x10	m2	100.60	10.90	1,096.54	1,096.54	
67	Acero de refuerzo fy = 4200 kg/cm2	kg	1,058.66	2.66	2,816.04	2,816.04	
68	Material pétreo para filtro	m3	131.40	40.30	5,295.42		5,295.42
69	Cajas revisión H.S. 0.60x0.60 tapa H.A	u	2.00	134.10	268.20		268.20
Lecho de secado de lodos							
70	Replanteo y nivelación superficial	m2	79.36	1.82	144.44	144.44	
71	Excavación manual suelo natural h=0-2m	m3	63.89	6.89	440.20	440.20	

72	Empedrado para replantillo e=10 cm incl, emporado con sub-base	m2	80.00	5.57	445.60	445.60			
73	Relleno compactado con material de excavación	m3	13.00	4.25	55.25	55.25			
74	Encofrado y desencofrado recto	m2	112.80	27.92	3,149.38	3,149.38			
75	Hormigón simple, f'c = 210 kg/cm2	m3	15.30	168.97	2,585.24	2,585.24			
76	Acero de refuerzo fy = 4200 kg/cm2	kg	1,719.87	2.66	4,574.85	4,574.85			
77	Enlucido mortero 1:2 paletado fino (e=1.5cm) con impermeabilizante	m2	112.65	7.28	820.09	820.09			
78	Tubería pvc-d d = 200 mm, en planta de tratamiento	m	12.90	17.28	222.91	222.91			
79	Cajas revisión h.s. 0.60x0.60 tapa h.a	u	2.00	134.10	268.20	268.20			
Cerramiento									
80	Replanteo y nivelación lineal	km	0.12	290.69	34.88			34.88	
81	Excavación manual suelo natural h=0-2m	m3	19.25	6.89	132.63			86.21	46.42
82	Hormigón Ciclópeo (60% H'Sº, f'c = 180 kg/cm2 - 40% Piedra), e = 0.10 m	m3	15.20	168.61	2,562.87			1,281.44	1,281.44
83	Mampostería de bloque macizo e=0.15m	m2	120.00	15.73	1,887.60				1,887.60
84	Suministro e instalación malla de cerramiento 50/10; h=1.50m	m	120.00	34.12	4,094.40				4,094.40
85	Puerta de acceso (según diseño)	u	1.00	221.24	221.24				221.24
86	Blanqueado con cemento blanco dos manos	m2	240.00	5.89	1,413.60				1,413.60
Cubierta para lechos de secado de lodos									
87	Sum. Inst. estructura metálica para cubierta en acero A36	kg	2,262.72	3.10	7,014.43		1,753.61	5,260.82	
88	Sum. inst. zinc traslucido en cubierta. e=0.30 mm	m2	200.00	9.73	1,946.00			1,946.00	
89	Canal y bajante de agua lluvia PVC 4"	m	67.00	8.88	594.96			594.96	
Caseta y cámara de cloración									
90	Replanteo y nivelación superficial	m2	9.50	1.82	17.29	17.29			
91	Excavación manual suelo natural h=0-2m	m3	11.40	6.89	78.55	78.55			
92	Relleno compactado con material de excavación	m3	4.75	4.25	20.19	20.19			
93	Empedrado para replantillo e=10 cm incl, emporado con sub-base	m2	9.20	5.57	51.24	51.24			
94	Hormigón simple, f'c = 210 kg/cm2	m3	1.50	168.97	253.46	253.46			
95	Acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm2	kg	358.00	2.35	841.30	841.30			
96	Caseta de cloración 1.30x1.50 m .incl. Tanque de 600 lt	glb	1.00	539.33	539.33	539.33			
Desbanque de talud y desalojo de material									
97	Desbanque de talud y desalojo de material	m3	1,030.00	4.92	5,067.60	5,067.60			

INVERSION MENSUAL	321,487.44	64,788.81	91,830.42	115,653.45	49,214.76
AVANCE MENSUAL (%)		20.15	28.56	35.97	15.31
INVERSION ACUMULADA AL 100% (línea e=1p)		64,788.81	156,619.23	272,272.68	321,487.44
AVANCE ACUMULADO (%)		20.15	48.72	84.69	100.00
PLAZO TOTAL: 120 DÍAS					

CAPITULO IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- Se determinó que el contar con un sistema de alcantarillado para el barrio Yanahurco- La Esperanza, es de vital importancia para que el mismo pueda hacer uso de este servicio básico y de esta forma mejorar la calidad de vida de sus habitantes, pudiendo dar paso a otras obras, tales como: asfalto y nueva infraestructura.
- Se identificó que al realizar el levantamiento topográfico con estación total y partiendo de unos puntos base georreferenciados, se logra una gran precisión en la toma de puntos y permite generar perfiles a detalle, lo que garantiza la fiabilidad de datos y facilita la puesta en marcha del proyecto.
- A través del censo poblacional se determinó que en el barrio Yanahurco-La Esperanza habitan 67 familias, 258 habitantes y un promedio de habitantes por vivienda de 4 personas, además la necesidad del sistema de alcantarillado sanitario corresponde al 100% de estas familias.
- El diseño del sistema de alcantarillado abarco un área de aportación de 22.87 hectáreas, con una longitud en red de 2908.43 m en tubería PVC alcantarillado con Ø200 mm, misma que cuenta con un caudal sanitario acumulado de 5.039 lt/s, este caudal se conforma por: 1.438 lt/s del caudal máximo instantáneo, 0.164 lt/s por conexiones erradas, 0.437 lt/s por infiltraciones en la red y 3 lt/s por el caudal asumido de futuras conexiones por expansión en zonas aledañas aguas arriba que se podrán conectar a la red. La red estará conectada por medio de 89 pozos, distribuidos de acuerdo a un criterio técnico a lo largo de la red del proyecto.
- El 100% de la red de descarga existente de hormigón simple de 250 Ø mm, ha cumplido con los parámetros hidráulicos evaluados, por lo que podrá conducir el caudal futuro de la red existente y el caudal proyectado de la red propuesta con sus incrementos, el cual corresponde a 11.397 lt/s.
- La mejora física de la planta de tratamiento de aguas residuales, consta de 2 unidades con las dimensiones necesarias para cubrir el caudal futuro que ingrese, el tren de tratamiento está conformado por: canal abierto de ingreso, tanque repartidor y criba, tanque séptico, lecho de secado de lodos y filtro

anaerobio de flujo ascendente. La PTAR con mejoras físicas se implanta en un área de 1066.82 m².

- Se determino un presupuesto referencial para la construcción del sistema de alcantarillado sanitario y la mejora física de la planta de tratamiento de agua residuales, este haciende a \$321,487.44 (Trescientos veintiún mil cuatrocientos ochenta y siete dólares con 44/100 centavos) (No inc. IVA), con un plazo de 120 días, (de acuerdo a cronograma valorado de trabajos) para la ejecución del proyecto.

4.2 Recomendaciones

- Con diseño propuesto, se recomienda la puesta en marcha del mismo ya que es imperativo, que los habitantes del barrio Yanahurco-La Esperanza cuente con un sistema de saneamiento, el cual ha sido requerido por el barrio desde hace ya, muchos años.
- Se recomienda que en la puesta en marcha de la obra no se modifiquen las especificaciones técnicas y se respeten los planos, tal como: materiales, pendientes, ubicación y profundidad de pozos, etc. Ya que si se modifican estas condiciones el sistema de alcantarillado podría funcionar de forma ineficiente, lo que incurriría en gastos de remediación adicionales.
- Se recomienda realizar el análisis físico químico del efluente y efluente de la P.T.A.R de forma continua, con la finalidad de comprobar los datos e identificar la eficiencia presente en el proceso de tratamiento del agua residual.
- El gobierno autónomo descentralizado del cantón Mocha, debe realizar un mantenimiento continuo a la planta de tratamiento “El Rosal”, con la finalidad que la misma no colapse y así evitar daños en las unidades que conforman el tren de tratamiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] J. Audefroy, “EL ALCANTARILLADO SANITARIO COMO MODELO GLOBAL DE CONSTRUCCIÓN DE RIESGO LOCAL 1 THE DRAINAGE AS A GLOBAL MODEL OF CONSTRUCTION OF LOCAL RISK,” *Accid. e Infraestruct. Civ.*, vol. 11, no. 1, p. 31.
- [2] E. E. Del *et al.*, “Ingeniería de los sistemas de tratamiento y disposición de aguas residuales,” *Lab. Penelit. dan Pengemb. FARMAKA Trop. Fak. Farm. Univ. Mualawarman, Samarinda, Kalimantan Timur*, vol. IV, no. April, p. 99, 2016.
- [3] G. Lofrano and J. Brown, “Wastewater management through the ages: A history of mankind,” *Sci. Total Environ.*, vol. 408, no. 22, pp. 5254–5264, Oct. 2010, doi: 10.1016/J.SCITOTENV.2010.07.062.
- [4] M. del C. Gastañaga, “Agua, saneamiento y salud,” *Rev. Peru. Med. Exp. Salud Publica*, vol. 35, no. 2, p. 181, 2018, doi: 10.17843/rpmesp.2018.352.3732.
- [5] C. A. Á. Arboleda and Y. A. Chicangana-Bayona, “Beginnig of the sewer in Medellín (Colombia), 1920-1955,” *HiSTOReLo*, vol. 7, no. 14, pp. 251–284, 2015, doi: 10.15446/historelo.v7n14.47022.
- [6] I. Principal and P. I. P. Maestro, “SISTEMA DE ALCANTARILLADO EXISTENTE Y,” no. 2.
- [7] J.-F. Vergès, “Servicios de agua potable y alcantarillado: lecciones de las experiencias de Alemania, Francia e Inglaterra,” p. 63, 2010.
- [8] E. Metcalf, *Ingenieria de las aguas residuales*, no. April. 2015.
- [9] UNESCO, “Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2019.,” *Organ. las Nac. Unidas para la Educ. la Cienc. y la Cult.*, p. 215, 2019.
- [10] G. Sewage, M. Darla, J. Jim, and P. Adriana, “Artículo Científico,” pp. 82–94, 2020.
- [11] J. Domínguez and P. Jiménez, “El acceso al agua y saneamiento: un problema de capacidad institucional local,” *Prim. Congr. la Red Investig. Soc. Sobre Agua*, vol. Morelos, M, pp. 1–31, 2010.

- [12] ANDA, “Manual de Planificación de Alcantarillado,” p. 131, 2009.
- [13] Asamblea Nacional Constituyente, “Constitución de la Republica del Ecuador [Constitution of the Republic of Ecuador],” *Regist. oficial 449 20 Oct. 2008*, pp. 1–222, 2008.
- [14] A. Agencia de Regularización y control del Agua, “Benchmarking de Prestadores Públicos de los servicios de agua potable y saneamiento en el Ecuador,” p. 70, 2019, [Online]. Available: http://www.regulacionagua.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/07/Boletin-Estadistico-APS_jul21_fnl.pdf.
- [15] Quivera, “El tratamiento de agua residual doméstica para el desarrollo local sostenible: el caso de la técnica del sistema unitario de tratamiento de aguas, nutrientes y energía (SUTRANE) en San Miguel Almaya, México.,” pp. 1–21, 2012.
- [16] K. Reynolds, “Tratamiento de Aguas Residuales en latinoamérica,” *Agua Latinoam.*, pp. 1–4, 2002, [Online]. Available: <https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2007/10/Tratamiento-aguas-residuales-Latinoamerica.pdf>.
- [17] INEC, “Gestión de Agua Potable y Saneamiento,” *Agencia Regul. y Control del Agua*, p. 25, 2020, [Online]. Available: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/municipales-2019/>.
- [18] C. Nacional, D. E. L. Cobre, C. Matriz, G. D. E. Planificacion, Y. T. Minera, and V. D. E. Desarrollo, “Vicepresidencia De Desarrollo,” 1998.
- [19] J.RAMOS, “LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL SECTOR TRES JUANES, TRAMO I, PARROQUIA LA MATRIZ DEL CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.,” 2015.
- [20] GAD Municipio Mocha, “Diagnóstico del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Mocha,” 2019.
- [21] “El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica. 6ta ... - Fidas G. Arias - Google Libros.” .

- [22] I. M. S. D. M. Medina, “METODOLOGÍA DE DISEÑO DEL DRENAJE URBANO,” p. 161, 2018.
- [23] S. del Agua, “Normas Para Estudio De Sistemas De Abastecimiento De Agua Potable Y Disposición De Aguas Residuales Para Poblaciones Mayores a 1000 Habitantes.,” *Código Ecuatoriano la Construcción*, no. 6, p. 420, 1992, [Online]. Available: http://www.agua.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/04/norma_urbana_para_estudios_y_disenos.pdf.
- [24] SENAGUA, “Norma de diseño para sistemas de abastecimiento de agua potable, disposición de excretas y residuos líquidos en el área rural,” *Secr. del Agua*, pp. 1–44, 2016.
- [25] INEN 005-9-1, “Instituto Ecuatoriano de Normalizacion,” *Inst. Ecuatoriano Norm.*, vol. 2, p. 21, 1992, [Online]. Available: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/EMPLEO/2017/Indicadores_ODS_Agua_Saneamiento_e_Higiene/Presentacion_Agua_2017_05.pdf.
- [26] I. B. de N. y Calidad, “Diseño de sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial Nb 688.07,” *Minist. Medio Ambient. y Agua*, vol. tercera, p. 127, 2007.
- [27] EMAAP-Q, “Normas de diseño de sistemas de alcantarillado para la EMAAP-Q,” vol. Primera ed, p. 176, 2009.
- [28] J. De Anda, L. Alberto, E. Villegas-garc, B. Riveros Olivares, and CONAGUA, “GUÍA PARA EL DISEÑO DE TANQUES SÉPTICOS, TANQUES IMHOFF Y LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN,” *Publicaciones Estadísticas y Geográficas. SINA*, vol. 130, no. November, p. 92, 2016.
- [29] Comisión Nacional del Agua, *Manual de Agua Potable , Alcantarillado y Saneamiento “Diseño de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Municipales: Filtros Anaerobios de Flujo Ascendente.”* 2015.
- [30] B. A. Ruiz Cortines, “Introducción al Tratamiento de Aguas Residuales Municipales,” *Man. agua potable, alcantarillado y Saneam.*, p. 365, 2015.

- [31] VIERENDEL, “Abastecimiento de agua y alcantarillado.” p. 149, 1990, [Online]. Available: <https://drive.google.com/file/d/1lOgrTFa1l6S01c7dIuDGCU5FPK5Oi7Me/view>.
- [32] Inen, “De Abastecimiento De Agua Potable , Disposición,” *Inst. ecuatoriano Norm.*, p. 50, 1997.
- [33] CONAGUA, “Metodologías de Evaluación Socioeconómica y Estructuración de Proyectos de Inversión,” p. 365, 2015.
- [34] Comisión Nacional del Agua, “Manual de Agua Potable , Alcantarillado y Saneamiento. Diseño de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Municipales: Tratamientos no Convencionales Comisión Nacional del Agua,” *Semarnat*, vol. IV, p. 99, 2016, [Online]. Available: www.conagua.gob.mx.
- [35] Comisión Nacional del Agua Mexico, “Diseño de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Municipales: Filtros Anaerobios de Flujo Ascendente,” pp. 30–60, 2010, [Online]. Available: www.conagua.gob.mx.
- [36] C. de la construcción Ambato, “Modus Vivendi,” *Cámara la construcción Ambato*, vol. 66 MAYO/20, p. 60, 2022.

ANEXOS

Anexo 1: Anexos fotográficos



Figura 37. Tramo inicial del proyecto.



Figura 38. Tramo final del proyecto



Figura 39. Colocación y toma de puntos de control con quipo RTK.



Figura 40. Visita y recorrido al área del proyecto.



Figura 41. Visita y recorrido al área del proyecto.



Figura 42. Levantamiento topográfico con estación total de la red existente.



Figura 43. Levantamiento topográfico para la red nueva del proyecto.



Figura 44. Encuestas realizadas a la población del proyecto.



Figura 45. Levantamiento de información de la red de descarga.



Figura 46. Toma de dimensiones de los pozos de la red de descarga.



Figura 47. Medición de caudales de ingreso a la P.T.A.R por el método volumétrico.



Figura 48. Tanque repartidor y criba de la P.T.A.R actual.



Figura 49. Tanque séptico de la P.T.A.R actual.



Figura 51. Lecho de secado de lodos de la P.T.A.R actual.

Figura 50. Filtro anaerobio de flujo ascendente de la P.T.A.R actual.



Figura 52. Caja de revisión de salida de efluente de la P.T.A.R actual.

Anexo 2: Formato censo poblacional



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y
MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



TEMA: “Diseño del sistema de alcantarillado y planta de tratamiento de aguas residuales, para mejorar la calidad de vida de los habitantes del barrio Yanahurco, La Esperanza, cantón Mocha, provincia de Tungurahua”

Encuesta dirigida a los habitantes del barrio Yanahurco, La Esperanza, cantón Mocha, provincia de Tungurahua.

Encuesta #		Apellidos		Nombres	
1	Nombre:				
2	C.I:			Firma:	
3	# de habitantes en la vivienda:				
4	Coordenadas:	N:	E:	Z:	
5	SERVICIOS BÁSICOS				
	Marcar con X	SI		NO	
5.1	Agua potable:				
5.2	Energía eléctrica:				
5.3	Alcantarillado sanitario:				
5.4	Vías o medios de acceso:				
6	SOCIAL Y ECONÓMICO				
6.1	Ocupación:				
6.2	Forma de eliminación de aguas servidas	Pozo ciego	Pozo séptico	Cultivos	
Otro:					
6.3	Forma de eliminación de basura	Recolector de basura	incineración	Quebradas	
Otro:					

Anexo 3: Resultados de censo poblacional

N°	Ocupación	Número de Habitantes	Servicios Básicos			Eliminación de Aguas Residuales			Eliminación de Basura			Beneficio del Proyecto	
			Agua Potable	Luz Eléctrica	Alcantarillado	Pozo Ciego	Fosa Séptica	Interperie	Recolector de Basura	Quebrada	Incineración	SI	NO
1	Agricultor	5	X	X		X			X			X	
2	Agricultor	3	X	X		X			X			X	
3	Agricultor	4	X	X		X			X			X	
4	Agricultor	4	X	X			X		X			X	
5	Agricultor	3	X	X		X			X			X	
6	Agricultor	3	X	X		X			X			X	
7	Agricultor	3	X	X		X			X			X	
8	Agricultor	6	X	X		X			X			X	
9	Agricultor	4	X	X		X			X			X	
10	Agricultor	3	X	X		X			X			X	
11	Agricultor	4	X	X			X		X			X	
12	Agricultor	3	X	X		X			X			X	
13	Agricultor	3	X	X		X			X			X	
14	Agricultor	4	X	X		X			X			X	
15	Agricultor	3	X	X		X			X			X	
16	Agricultor	5	X	X		X			X			X	
17	Agricultor	3	X	X			X		X			X	
18	Agricultor	3	X	X		X			X			X	
19	Agricultor	5	X	X		X			X	X		X	
20	Agricultor	4	X	X		X			X			X	
21	Agricultor	3	X	X		X			X			X	
22	Agricultor	4	X	X		X			X			X	
23	Agricultor	2	X	X		X			X	X		X	
24	Transportista	6	X	X		X			X			X	
25	Albañil	4	X	X		X			X			X	
26	Agricultor	4	X	X		X			X	X		X	
27	Albañil	4	X	X		X			X			X	
28	Agricultor	4	X	X		X			X			X	
29	Transportista	4	X	X			X		X			X	
30	Agricultor	4	X	X		X			X			X	
31	Agricultor	5	X	X		X			X			X	
32	Agricultor	5	X	X		X			X			X	
33	Agricultor	3	X	X		X			X			X	
34	Agricultor	5	X	X			X		X			X	

N°	Ocupación	Número de Habitantes	Servicios Básicos			Eliminación de Aguas Residuales			Eliminación de Basura			Beneficio del Proyecto	
			Agua Potable	Luz Eléctrica	Alcantarillado	Pozo Ciego	Fosa Séptica	Interperie	Recolector de Basura	Quebrada	Incineración	SI	NO
35	Agricultor	2	X	X		X			X			X	
36	Agricultor	3	X	X		X			X			X	
37	Actividades domésticas	2	X	X		X			X			X	
38	Agricultor	6	X	X		X			X			X	
39	Agricultor	5	X	X		X			X			X	
40	Comerciante	4	X	X		X			X			X	
41	Agricultor	2	X	X		X			X			X	
42	Agricultor	3	X	X		X			X			X	
43	Agricultor	5	X	X		X			X			X	
44	Agricultor	6	X	X		X			X			X	
45	Agricultor	4	X	X			X		X			X	
46	Agricultor	4	X	X		X			X			X	
47	Actividades domésticas	4	X	X		X			X			X	
48	Agricultor	5	X	X		X			X			X	
49	Agricultor	4	X	X		X			X			X	
50	Agricultor	5	X	X		X			X			X	
51	Policía	5	X	X			X		X			X	
52	Agricultor	2	X	X		X			X			X	
53	Comerciante	2	X	X		X			X			X	
54	Agricultor	4	X	X		X			X			X	
55	Agricultor	4	X	X		X			X			X	
56	Albañil	4	X	X		X			X			X	
57	Agricultor	4	X	X		X			X			X	
58	Secretaria	4	X	X		X			X			X	
59	Agricultor	5	X	X			X		X			X	
60	Agricultor	4	X	X		X			X			X	
61	Agricultor	5	X	X		X			X			X	
62	Artesano	3	X	X		X			X			X	
63	Artesano	3	X	X		X			X			X	
64	Actividades domésticas	5	X	X		X			X			X	
65	Artesano	4	X	X			X		X			X	
66	Artesano	2	X	X		X			X			X	
67	Artesano	2	X	X		X			X			X	
TOTAL		258	67	67	0	58	9	0	64	3	0	67	0

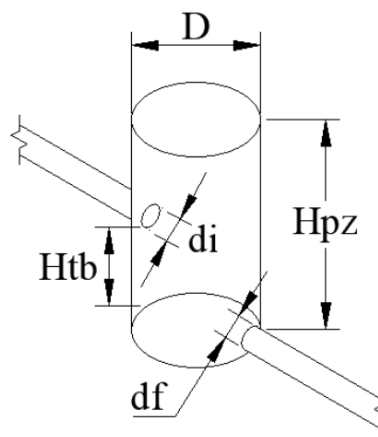
Anexo 4: Ficha de campo para medición de pozos de revisión



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y
MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**



PROYECTO: “Diseño del sistema de alcantarillado y planta de tratamiento de aguas residuales, para mejorar la calidad de vida de los habitantes del barrio Yanahurco, La Esperanza, cantón Mocha, provincia de Tungurahua”



N°.	Identificación de pozo	Diámetro D (m)		Altura de pozo	Altura tubería de ingreso	Diámetro de tubería de ingreso
		Tapa	Pozo	Hpz (m)	Htb (m)	di (n)

Diámetro de tubería de salida df (m)	Material de tubería	Material de la Tapa	Ubicación	Observación

En donde:

- D: diámetro del pozo
- di: diámetro de tubería de entrada
- df: diámetro de tubería de salida
- Hpz: altura del pozo
- Htb: altura de descarga

Anexo 5: Tabulación de datos de evaluación de red de descarga

N°.	Identificación de pozo	Diámetro D (m)		Altura de pozo	Altura tubería de ingreso	Diámetro de tubería de ingreso	Diámetro de tubería de salida	Material de tubería	Material de la Tapa	Ubicación	Observación
		Tapa	Pozo	Hpz (m)	Htb (m)	di (n)	df (m)				
1	P.D EX	0.6	0.56	2.00	2.00	0.25	0.25	Hormigón simple	Hierro fundido	Vía asfaltada	
2	P.D1	0.6	0.56	1.90	1.90	0.25	0.25	Hormigón simple	Hierro fundido	Vía asfaltada	
3	P.D2	0.6	0.56	1.85	1.85	0.25	0.25	Hormigón simple	Hierro fundido	Vía asfaltada	
4	P.D3	0.6	0.56	1.80	1.80	0.25	0.25	Hormigón simple	Hierro fundido	Vía asfaltada	
5	P.D4	0.6	0.56	1.70	1.70	0.25	0.25	Hormigón simple	Hierro fundido	Vía asfaltada	
6	P.D5	0.6	0.56	1.65	1.65	0.25	0.25	Hormigón simple	Hierro fundido	Vía asfaltada	
7	P.D6	0.6	0.56	1.70	1.70	0.25	0.25	Hormigón simple	Hierro fundido	Vía asfaltada	
8	P.D7	0.6	0.56	1.75	1.75	0.25	0.25	Hormigón simple	Hierro fundido	Vía asfaltada	
9	P.D8	0.6	0.56	1.80	1.80	0.25	0.25	Hormigón simple	Hierro fundido	Vía asfaltada	
10	P.D9	0.6	0.56	2.00	2.00	0.25	0.25	Hormigón simple	Hierro fundido	Vía asfaltada	
11	P.D10	0.6	0.56	1.75	1.75	0.25	0.25	Hormigón simple	Hierro fundido	Vía asfaltada	
12	P.D11	0.6	0.56	2.00	1.70	0.25	0.25	Hormigón simple	Hierro fundido	Vía asfaltada	
13	P.D12	0.6	0.56	2.00	1.40	0.25	0.25	Hormigón simple	Hierro fundido	Vía asfaltada	
14	P.D13	0.6	0.56	1.50	1.50	0.25	0.25	Hormigón simple	Hierro fundido	Vía asfaltada	
15	P.D14	0.6	0.56	1.75	1.75	0.25	0.25	Hormigón simple	Hierro fundido	Vía asfaltada	
16	P.D15	0.6	0.56	2.05	2.05	0.25	0.25	Hormigón simple	Hierro fundido	Vía asfaltada	
17	P.D16	0.6	0.56	1.70	1.70	0.25	0.25	Hormigón simple	Hierro fundido	Vía asfaltada	
18	P.D17	0.8	0.76	1.65	1.65	0.25	0.25	Hormigón simple	Hormigón armado	Terreno	
19	P.D18	0.8	0.76	1.95	1.95	0.25	0.25	Hormigón simple	Hormigón armado	Terreno	
20	P.D19	0.8	0.76	2.70	2.70	0.25	0.25	Hormigón simple	Hormigón armado	Terreno	
21	P.D20	0.8	0.76	2.55	2.55	0.25	0.25	Hormigón simple	Hormigón armado	Terreno	
22	P.D21	0.8	0.76	2.95	2.95	0.25	0.25	Hormigón simple	Hormigón armado	Terreno	
23	P.D22	0.8	0.76	1.90	1.90	0.25	0.25	Hormigón simple	Hormigón armado	Terreno	
24	P.D23	0.8	0.76	1.85	1.85	0.25	0.25	Hormigón simple	Hormigón armado	Terreno	
24	P.D24	0.8	0.76	1.80	1.80	0.25	0.25	Hormigón simple	Hormigón armado	Terreno	

Anexo 6: Puntos topográficos

N°	Norte N (m.s.n.m)	Este E (m.s.n.m)	Norte Z (m.s.n.m)	Descripción D	N°	Norte N (m.s.n.m)	Este E (m.s.n.m)	Norte Z (m.s.n.m)	Descripción D	N°	Norte N (m.s.n.m)	Este E (m.s.n.m)	Norte Z (m.s.n.m)	Descripción D	N°	Norte N (m.s.n.m)	Este E (m.s.n.m)	Norte Z (m.s.n.m)	Descripción D
1	9848472.185	763069.623	3125.467	PR1	59	9848483.973	763081.083	3123.245	PARQ	117	9848624.923	763301.994	3115.916	BOR_VIA	175	9848857.384	763494.220	3107.023	BOR_VIA
2	9848521.425	763100.502	3124.715	PR2	60	9848510.085	763110.788	3122.873	PZ_EX	118	9848630.618	763308.812	3115.616	BOR_VIA	176	9848859.498	763492.163	3107.147	EJE_VIA
3	9848450.898	763078.011	3125.763	PEFPOST	61	9848502.723	763125.633	3124.681	BOR_VIA	119	9848626.180	763312.803	3115.648	BOR_VIA	177	9848862.026	763490.179	3107.030	EJE_VIA
4	9848467.954	763048.216	3125.688	PEFPOST	62	9848499.868	763123.172	3124.796	EJE_VIA	120	9848630.246	763317.438	3115.476	BOR_VIA	178	9848862.026	763490.179	3107.030	BOR_VIA
5	9848517.634	763099.140	3122.970	EST1	63	9848497.590	763121.007	3124.752	BOR_VIA	121	9848634.586	763313.224	3115.431	BOR_VIA	179	9848871.852	763501.186	3106.343	BOR_VIA
6	9848468.374	763068.273	3123.710	EST2	64	9848492.396	763125.697	3125.466	BOR_VIA	122	9848640.839	763319.353	3115.215	BOR_VIA	180	9848867.557	763505.513	3106.361	BOR_VIA
7	9848462.527	763084.234	3123.332	EST3	65	9848494.564	763128.105	3125.578	EJE_VIA	123	9848637.078	763324.222	3115.231	BOR_VIA	181	9848878.282	763516.045	3105.656	BOR_VIA
8	9848469.084	763071.310	3123.498	PARQ	66	9848497.040	763131.162	3125.546	BOR_VIA	124	9848644.418	763330.585	3114.993	BOR_VIA	182	9848882.705	763511.689	3105.593	BOR_VIA
9	9848468.105	763070.110	3123.579	PARQ	67	9848490.366	763136.976	3126.169	BOR_VIA	125	9848648.128	763325.707	3114.996	BOR_VIA	183	9848896.682	763524.486	3104.687	BOR_VIA
10	9848468.102	763068.513	3123.569	PARQ	68	9848487.755	763134.525	3126.339	EJE_VIA	126	9848645.067	763335.607	3115.395	ACOM	184	9848892.775	763529.291	3104.888	BOR_VIA
11	9848477.398	763053.749	3123.641	PARQ	69	9848485.484	763131.716	3126.244	BOR_VIA	127	9848654.839	763338.585	3114.451	BOR_VIA	185	9848902.520	763538.410	3104.308	BOR_VIA
12	9848488.748	763035.843	3124.002	PARQ	70	9848526.116	763117.560	3122.297	EJE_VIA	128	9848658.491	763333.634	3114.575	BOR_VIA	186	9848906.830	763533.869	3104.043	BOR_VIA
13	9848494.232	763027.148	3124.256	BOR_VIA	71	9848522.093	763122.039	3122.330	EJE_VIA	129	9848666.132	763339.434	3114.209	BOR_VIA	187	9848918.440	763543.277	3103.434	BOR_VIA
14	9848492.534	763025.271	3124.242	BOR_VIA	72	9848528.795	763128.150	3121.918	EJE_VIA	130	9848662.718	763344.436	3114.050	BOR_VIA	188	9848915.486	763548.641	3103.541	BOR_VIA
15	9848492.270	763022.871	3124.355	BOR_VIA	73	9848532.840	763123.738	3122.021	EJE_VIA	131	9848670.737	763350.336	3113.577	BOR_VIA	189	9848924.325	763554.537	3103.001	BOR_VIA
16	9848494.272	763009.043	3124.915	BOR_VIA	74	9848540.321	763131.022	3121.630	EJE_VIA	132	9848674.671	763345.774	3113.715	BOR_VIA	190	9848930.670	763559.023	3102.474	BOR_VIA
17	9848489.229	763007.034	3125.112	EJE_VIA	75	9848535.693	763134.900	3121.543	EJE_VIA	133	9848674.330	763352.527	3113.405	EST6	191	9848931.706	763563.325	3102.619	ACOM
18	9848484.160	763011.251	3124.828	BOR_VIA	76	9848543.123	763142.565	3121.125	EJE_VIA	134	9848681.278	763350.049	3113.228	BOR_VIA	192	9848942.715	763567.339	3101.527	ACOM
19	9848482.437	763017.314	3124.457	BOR_VIA	77	9848547.482	763138.145	3121.169	EJE_VIA	135	9848679.883	763352.893	3113.327	EJE_VIA	193	9848942.717	763567.342	3101.525	BOR_VIA
20	9848486.162	763020.453	3124.462	EJE_VIA	78	9848554.167	763145.938	3120.727	EJE_VIA	136	9848680.004	763356.525	3113.032	BOR_VIA	194	9848952.459	763574.214	3100.670	BOR_VIA
21	9848480.199	763020.204	3124.309	BOR_VIA	79	9848549.469	763149.621	3120.688	EJE_VIA	137	9848689.815	763363.091	3112.432	BOR_VIA	195	9848961.744	763581.198	3099.795	BOR_VIA
22	9848473.024	763032.427	3123.913	BOR_VIA	80	9848556.110	763157.774	3120.362	EJE_VIA	138	9848694.445	763358.882	3112.446	BOR_VIA	196	9848973.573	763590.668	3098.917	BOR_VIA
23	9848478.929	763037.971	3123.870	EJE_VIA	81	9848561.494	763154.667	3120.258	EJE_VIA	139	9848718.545	763373.699	3111.337	BOR_VIA	197	9848982.706	763598.186	3098.311	BOR_VIA
24	9848454.331	763065.113	3123.676	BOR_VIA	82	9848565.900	763160.925	3120.022	EJE_VIA	140	9848715.024	763378.571	3111.392	BOR_VIA	198	9848987.546	763602.240	3097.986	BOR_VIA
25	9848451.940	763066.358	3123.718	BOR_VIA	83	9848560.927	763164.248	3119.983	EJE_VIA	141	9848740.722	763393.293	3110.514	BOR_VIA	199	9848987.675	763602.163	3098.026	EST9
26	9848450.075	763066.426	3123.764	BOR_VIA	84	9848565.485	763171.270	3119.704	EJE_VIA	142	9848744.190	763388.307	3110.530	BOR_VIA	200	9848927.547	763549.279	3102.987	BOR_VIA
27	9848435.356	763058.519	3124.098	BOR_VIA	85	9848570.458	763167.980	3119.780	EJE_VIA	143	9848784.673	763411.170	3109.779	BOR_VIA	201	9848940.760	763558.353	3102.037	BOR_VIA
28	9848410.628	763045.798	3124.818	BOR_VIA	86	9848574.425	763175.414	3119.483	EST4	144	9848781.593	763416.326	3109.765	BOR_VIA	202	9848954.887	763568.535	3100.912	BOR_VIA
29	9848408.423	763050.067	3124.965	EJE_VIA	87	9848569.277	763146.707	3120.651	ACOM	145	9848791.867	763422.303	3109.585	BOR_VIA	203	9848962.815	763574.417	3100.232	BOR_VIA
30	9848406.503	763052.848	3124.967	BOR_VIA	88	9848578.647	763185.048	3119.184	BOR_VIA	146	9848795.227	763417.226	3109.650	BOR_VIA	204	9848972.195	763581.705	3099.428	BOR_VIA
31	9848430.988	763065.661	3124.248	BOR_VIA	89	9848572.937	763187.047	3119.208	BOR_VIA	147	9848804.171	763422.495	3109.607	BOR_VIA	205	9848984.582	763591.885	3098.400	BOR_VIA
32	9848447.161	763074.384	3123.874	BOR_VIA	90	9848575.886	763195.981	3118.936	BOR_VIA	148	9848800.699	763427.420	3109.355	BOR_VIA	206	9848991.103	763597.387	3097.961	BOR_VIA
33	9848447.618	763077.456	3124.079	BOR_VIA	91	9848581.606	763194.056	3118.911	BOR_VIA	149	9848809.985	763426.593	3109.443	BOR_VIA	207	9848989.152	763599.919	3098.125	EJE_VIA
34	9848444.934	763082.090	3125.085	BOR_VIA	92	9848584.132	763203.015	3118.631	BOR_VIA	150	9848806.721	763431.822	3109.205	BOR_VIA	208	9848995.012	763608.323	3097.561	BOR_VIA
35	9848449.523	763083.571	3124.831	BOR_VIA	93	9848578.443	763204.965	3118.681	BOR_VIA	151	9848815.143	763431.490	3109.279	EST7	209	9848998.646	763603.648	3097.519	BOR_VIA
36	9848453.299	763079.375	3123.747	BOR_VIA	94	9848580.489	763212.781	3118.390	BOR_VIA	152	9848720.160	763382.740	3111.333	ACOM	210	9849007.724	763608.322	3097.717	ACOM
37	9848454.337	763078.875	3123.633	BOR_VIA	95	9848586.333	763211.246	3118.378	BOR_VIA	153	9848771.962	763399.125	3110.486	ACOM	211	9848973.474	763593.900	3099.282	ACOM
38	9848453.140	763075.631	3123.743	PZ_EX	96	9848588.430	763218.902	3118.124	BOR_VIA	154	9848767.155	763409.339	3110.206	ACOM	212	9849003.529	763615.540	3097.022	BOR_VIA
39	9848504.680	763110.301	3122.891	BOR_VIA	97	9848582.451	763220.019	3118.154	BOR_VIA	155	9848802.084	763431.520	3109.204	TANQ_R_P	213	9849008.362	763611.584	3096.978	BOR_VIA
40	9848504.897	763111.713	3122.931	BOR_VIA	98	9848585.118	763231.008	3117.950	BOR_VIA	156	9848805.298	763434.158	3109.519	TANQ_R_P	214	9849018.600	763619.636	3096.376	BOR_VIA
41	9848503.435	763113.773	3123.338	BOR_VIA	99	9848591.165	763229.850	3117.794	BOR_VIA	157	9848802.313	763438.094	3110.397	ACOM	215	9849015.257	763624.804	3096.421	BOR_VIA
42	9848510.013	763118.479	3123.276	BOR_VIA	100	9848593.512	763238.395	3117.651	BOR_VIA	158	9848816.052	763425.037	3110.045	ACOM	216	9849025.414	763631.494	3095.918	BOR_VIA
43	9848511.661	763117.034	3122.993	BOR_VIA	101	9848587.947	763240.835	3117.670	BOR_VIA	159	9848820.085	763436.925	3109.008	BOR_VIA	217	9849028.968	763626.364	3095.787	BOR_VIA
44	9848515.026	763117.048	3122.667	BOR_VIA	102	9848591.218	763251.193	3117.438	BOR_VIA	160	9848817.734	763438.839	3109.007	EJE_VIA	218	9849040.089	763633.038	3095.361	BOR_VIA
45	9848522.795	763122.724	3122.269	BOR_VIA	103	9848596.961	763249.210	3117.359	BOR_VIA	161	9848815.431	763440.822	3108.797	BOR_VIA	219	9849036.868	763638.364	3095.388	BOR_VIA
46	9848529.961	763129.139	3121.876	BOR_VIA	104	9848599.879	763257.421	3117.181	BOR_VIA	162	9848822.932	763450.071	3108.443	BOR_VIA	220	9849046.079	763643.832	3094.978	BOR_VIA
47	9848534.205	763125.009	3121.960	BOR_VIA	105	9848594.063	763259.324	3117.239	BOR_VIA	163	9848828.194	763446.943	3108.571	BOR_VIA	221	9849050.792	763639.753	3095.016	BOR_VIA
48	9848524.323	763115.940	3122.362	BOR_VIA	106	9848597.362	763266.894	3117.132	BOR_VIA	164	9848835.490	763456.517	3108.267	BOR_VIA	222	9849059.993	763645.084	3094.684	BOR_VIA
49	9848523.900	763113.813	3122.435	BOR_VIA	107	9848602.993	763264.513	3117.031	BOR_VIA	165	9848830.727	763460.330	3108.234	BOR_VIA	223	9849056.868	763650.099	3094.675	BOR_VIA
50	9848524.659	763110.572	3122.510	BOR_VIA	108	9848607.319	763273.466	3116.855	BOR_VIA	166	9848837.552	763469.403</							

N°	Norte N (m.s.n.m)	Este E (m.s.n.m)	Norte Z (m.s.n.m)	Descripción D
233	9849112.310	763684.449	3092.648	BOR_VIA
234	9849123.476	763692.711	3092.280	BOR_VIA
235	9849134.118	763701.273	3092.002	BOR_VIA
236	9849145.108	763709.221	3091.897	BOR_VIA
237	9849158.224	763717.505	3091.519	BOR_VIA
238	9849165.453	763720.065	3091.122	BOR_VIA
239	9849165.338	763719.856	3091.152	EST10
240	9849070.843	763651.352	3094.275	BOR_VIA
241	9849085.918	763659.931	3093.732	BOR_VIA
242	9849096.490	763666.074	3093.476	BOR_VIA
243	9849105.884	763672.108	3093.203	BOR_VIA
244	9849117.783	763677.249	3093.430	TAN_AGUA
245	9849120.078	763682.414	3092.635	BOR_VIA
246	9849128.372	763688.867	3092.364	BOR_VIA
247	9849135.528	763694.465	3092.161	BOR_VIA
248	9849146.023	763703.100	3091.854	BOR_VIA
249	9849159.524	763711.647	3091.427	BOR_VIA
250	9849136.473	763698.223	3092.193	PZ_EX
251	9849154.822	763712.599	3091.731	EJE_VIA
252	9849163.831	763713.121	3091.235	BOR_VIA
253	9849172.438	763714.827	3090.901	BOR_VIA
254	9849172.068	763721.004	3090.872	BOR_VIA
255	9849181.621	763721.576	3090.487	BOR_VIA
256	9849181.974	763715.474	3090.449	BOR_VIA
257	9849191.509	763715.567	3089.940	BOR_VIA
258	9849191.700	763721.740	3089.983	BOR_VIA
259	9849185.325	763724.627	3090.362	ACOM
260	9849195.139	763721.832	3089.772	BOR_VIA
261	9849195.548	763715.545	3089.666	BOR_VIA
262	9849206.607	763715.285	3089.051	BOR_VIA
263	9849207.114	763721.539	3089.054	BOR_VIA
264	9849218.578	763721.702	3088.169	BOR_VIA
265	9849220.345	763715.326	3088.121	BOR_VIA
266	9849230.292	763716.175	3087.457	BOR_VIA
267	9849229.650	763722.433	3087.434	BOR_VIA
268	9849236.310	763716.101	3087.062	BOR_VIA
269	9849240.633	763714.639	3086.824	EST11
270	9849236.391	763723.240	3086.951	BOR_VIA
271	9849241.140	763726.742	3086.809	BOR_VIA
272	9849246.931	763732.371	3086.821	BOR_VIA
273	9849250.033	763727.948	3086.196	BOR_VIA
274	9849255.494	763729.217	3085.654	BOR_VIA
275	9849261.740	763730.763	3085.238	BOR_VIA
276	9849263.911	763723.672	3085.207	BOR_VIA
277	9849280.321	763728.194	3084.488	BOR_VIA
278	9849278.451	763735.473	3084.467	BOR_VIA
279	9849290.446	763738.525	3084.019	BOR_VIA
280	9849293.592	763731.743	3084.017	BOR_VIA
281	9849306.057	763734.867	3083.763	BOR_VIA
282	9849303.995	763741.930	3083.741	BOR_VIA
283	9849354.611	763752.397	3083.090	BOR_VIA
284	9849356.318	763746.020	3083.117	BOR_VIA
285	9849257.394	763721.989	3085.652	BOR_VIA
286	9849253.476	763720.716	3085.909	BOR_VIA
287	9849252.107	763717.147	3086.208	BOR_VIA
288	9849251.808	763711.023	3086.504	BOR_VIA
289	9849255.045	763703.955	3086.917	BOR_VIA
290	9849260.064	763695.437	3087.492	BOR_VIA
291	9849267.327	763683.191	3088.433	BOR_VIA

N°	Norte N (m.s.n.m)	Este E (m.s.n.m)	Norte Z (m.s.n.m)	Descripción D
292	9849275.990	763667.589	3089.495	BOR_VIA
293	9849284.400	763653.647	3090.297	BOR_VIA
294	9849279.546	763651.206	3090.329	BOR_VIA
295	9849272.965	763662.011	3089.666	BOR_VIA
296	9849263.477	763678.753	3088.573	BOR_VIA
297	9849256.717	763690.640	3087.602	BOR_VIA
298	9849248.530	763705.244	3086.742	BOR_VIA
299	9849245.468	763710.070	3086.619	BOR_VIA
300	9849242.663	763713.104	3086.666	BOR_VIA
301	9849236.726	763756.000	3088.161	EST12
302	9849238.445	763734.363	3087.305	BOR_VIA
303	9849235.209	763743.394	3087.786	BOR_VIA
304	9849240.903	763746.787	3087.736	BOR_VIA
305	9849231.975	763750.927	3088.058	BOR_VIA
306	9849230.659	763747.966	3088.582	ACOM
307	9849234.067	763737.350	3087.828	ACOM
308	9849237.549	763752.652	3088.007	BOR_VIA
309	9849238.890	763760.040	3088.293	BOR_VIA
310	9849228.634	763757.946	3088.325	BOR_VIA
311	9849223.517	763767.417	3088.530	BOR_VIA
312	9849221.705	763765.408	3088.836	ACOM
313	9849228.611	763770.205	3088.526	BOR_VIA
314	9849230.948	763773.942	3088.413	ACOM
315	9849223.108	763780.048	3088.634	BOR_VIA
316	9849217.622	763777.949	3088.661	BOR_VIA
317	9849211.021	763787.975	3088.412	BOR_VIA
318	9849214.957	763791.915	3088.429	BOR_VIA
319	9849179.219	763826.840	3085.325	EST13
320	9848533.260	763087.578	3123.031	PARQ
321	9848543.909	763070.781	3123.798	PARQ
322	9848556.101	763065.359	3125.390	BOR_VIA
323	9848565.195	763070.498	3125.457	BOR_VIA
324	9848524.555	763058.493	3123.969	PARQ
325	9848531.196	763049.706	3124.052	BOR_VIA
326	9848488.755	763035.840	3124.018	PARQ
327	9848474.804	763092.210	3123.115	BOR_VIA
328	9848455.565	763174.743	3126.746	EST50
329	9848483.159	763134.212	3126.526	BOR_VIA
330	9848476.490	763149.423	3126.974	BOR_VIA
331	9848471.994	763144.901	3127.038	BOR_VIA
332	9848467.243	763150.031	3127.083	BOR_VIA
333	9848471.120	763155.552	3126.986	BOR_VIA
334	9848467.986	763159.113	3126.950	BOR_VIA
335	9848464.446	763151.084	3127.124	BOR_VIA
336	9848458.293	763149.987	3127.128	BOR_VIA
337	9848454.453	763145.364	3127.029	BOR_VIA
338	9848454.952	763159.202	3126.919	BOR_VIA
339	9848456.105	763160.635	3126.961	BOR_VIA
340	9848456.327	763162.096	3126.960	BOR_VIA
341	9848454.817	763164.385	3126.893	BOR_VIA
342	9848449.013	763172.100	3126.693	BOR_VIA
343	9848464.471	763164.959	3126.508	ACOM
344	9848462.140	763167.610	3126.778	BOR_VIA
345	9848463.346	763170.511	3126.685	BOR_VIA
346	9848465.264	763175.017	3126.589	BOR_VIA
347	9848458.852	763174.962	3126.731	BOR_VIA
348	9848448.483	763182.589	3126.733	BOR_VIA
349	9848443.286	763179.301	3126.608	BOR_VIA
350	9848437.848	763185.533	3126.497	BOR_VIA

N°	Norte N (m.s.n.m)	Este E (m.s.n.m)	Norte Z (m.s.n.m)	Descripción D
351	9848441.867	763190.124	3126.727	BOR_VIA
352	9848435.803	763195.886	3126.732	BOR_VIA
353	9848432.105	763191.635	3126.434	BOR_VIA
354	9848430.134	763192.486	3126.459	PZ_EX
355	9848429.508	763193.645	3126.447	BOR_VIA
356	9848430.931	763199.509	3126.713	BOR_VIA
357	9848426.748	763202.051	3126.664	BOR_VIA
358	9848422.986	763203.791	3126.647	BOR_VIA
359	9848419.272	763205.318	3126.660	BOR_VIA
360	9848413.291	763207.354	3126.739	BOR_VIA
361	9848407.906	763209.221	3126.832	BOR_VIA
362	9848409.147	763210.549	3126.796	ACOM
363	9848408.231	763209.107	3126.821	EST51
364	9848424.277	763196.636	3126.449	BOR_VIA
365	9848420.734	763198.334	3126.470	BOR_VIA
366	9848416.747	763199.943	3126.490	BOR_VIA
367	9848411.982	763201.675	3126.590	BOR_VIA
368	9848406.548	763203.403	3126.708	BOR_VIA
369	9848399.271	763205.665	3126.873	BOR_VIA
370	9848401.051	763211.485	3126.975	BOR_VIA
371	9848385.349	763216.037	3127.352	BOR_VIA
372	9848383.691	763210.108	3127.332	BOR_VIA
373	9848366.403	763214.724	3127.761	BOR_VIA
374	9848367.731	763220.804	3127.805	BOR_VIA
375	9848373.343	763220.839	3127.744	ACOM
376	9848351.632	763225.998	3128.000	BOR_VIA
377	9848350.628	763218.941	3128.009	BOR_VIA
378	9848350.633	763218.940	3127.930	BOR_VIA
379	9848351.872	763217.955	3127.963	PZ_EX
380	9848345.852	763219.035	3127.947	ACOM
381	9848343.554	763220.901	3127.791	BOR_VIA
382	9848345.610	763227.093	3127.838	BOR_VIA
383	9848336.576	763229.570	3127.375	BOR_VIA
384	9848333.423	763224.011	3127.282	BOR_VIA
385	9848324.609	763226.514	3126.754	BOR_VIA
386	9848325.778	763232.819	3126.653	BOR_VIA
387	9848312.472	763230.598	3125.917	EST55
388	9848292.952	763244.662	3122.914	EST56
389	9848320.963	763234.452	3126.249	BOR_VIA
390	9848318.309	763228.532	3126.339	BOR_VIA
391	9848313.375	763230.058	3125.980	BOR_VIA
392	9848315.864	763236.451	3125.699	BOR_VIA
393	9848311.583	763238.566	3125.151	BOR_VIA
394	9848323.727	763232.935	3125.476	BOR_VIA
395	9848302.727	763236.400	3124.918	BOR_VIA
396	9848307.317	763241.715	3124.441	BOR_VIA
397	9848304.390	763245.018	3123.852	BOR_VIA
398	9848298.833	763241.251	3124.129	BOR_VIA
399	9848296.959	763244.400	3123.658	BOR_VIA
400	9848302.535	763247.985	3123.355	BOR_VIA
401	9848300.918	763251.640	3122.787	BOR_VIA
402	9848294.922	763249.076	3122.996	BOR_VIA
403	9848293.365	763253.032	3122.501	BOR_VIA
404	9848299.913	763254.744	3122.364	BOR_VIA
405	9848298.870	763260.194	3121.730	BOR_VIA
406	9848292.148	763259.163	3121.886	BOR_VIA
407	9848289.126	763253.272	3122.009	BOR_VIA
408	9848293.725	763251.007	3122.676	BOR_VIA
409	9848289.024	763238.173	3122.906	BOR_VIA

N°	Norte N (m.s.n.m)	Este E (m.s.n.m)	Norte Z (m.s.n.m)	Descripción D
410	9848284.055	763238.919	3122.686	BOR_VIA
411	9848279.155	763225.525	3123.082	BOR_VIA
412	9848283.761	763224.281	3123.077	BOR_VIA
413	9848280.486	763212.633	3123.590	BOR_VIA
414	9848274.864	763214.364	3123.483	BOR_VIA
415	9848287.462	763232.368	3122.881	BOR_VIA

N°	Norte N (m.s.n.m)	Este E (m.s.n.m)	Norte Z (m.s.n.m)	Descripción D
469	9848352.000	763476.654	3114.446	BOR VIA
470	9848353.634	763484.708	3114.576	BOR VIA
471	9848354.363	763487.405	3114.480	EST59
472	9848348.733	763480.179	3114.271	BOR VIA
473	9848349.886	763485.774	3114.191	BOR VIA
474	9848351.365	763493.787	3113.762	BOR VIA
475	9848354.947	763493.735	3113.909	BOR VIA
476	9848356.164	763501.338	3113.602	BOR VIA
477	9848352.347	763501.716	3113.499	BOR VIA
478	9848353.073	763508.253	3113.315	BOR VIA
479	9848356.961	763508.092	3113.412	BOR VIA
480	9848357.272	763514.039	3113.229	BOR VIA
481	9848353.234	763514.255	3113.153	BOR VIA
482	9848357.667	763477.198	3115.178	EST60
483	9848353.099	763519.854	3113.070	BOR VIA
484	9848356.946	763520.675	3113.101	BOR VIA
485	9848355.460	763528.666	3113.014	BOR VIA
486	9848351.464	763527.425	3112.983	BOR VIA
487	9848349.230	763533.265	3112.978	BOR VIA
488	9848353.798	763534.898	3112.996	BOR VIA
489	9848351.155	763541.913	3113.279	BOR VIA
490	9848345.620	763540.562	3113.184	BOR VIA
491	9848350.025	763545.335	3113.456	BOR VIA
492	9848345.442	763548.923	3113.419	EST61
493	9848342.008	763547.921	3113.297	BOR VIA
494	9848339.965	763551.176	3113.018	BOR VIA
495	9848342.417	763552.765	3112.946	BOR VIA
496	9848338.731	763560.375	3112.040	BOR VIA
497	9848333.670	763563.723	3111.568	BOR VIA
498	9848328.986	763573.717	3110.619	BOR VIA
499	9848332.413	763575.436	3110.619	BOR VIA
500	9848349.345	763551.939	3113.877	BOR VIA
501	9848345.132	763553.281	3113.598	BOR VIA
502	9848344.378	763559.172	3113.842	BOR VIA
503	9848346.968	763559.517	3113.913	BOR VIA
504	9848346.362	763568.369	3114.183	BOR VIA
505	9848343.843	763568.429	3114.122	BOR VIA
506	9848343.388	763576.695	3114.363	BOR VIA
507	9848345.957	763577.069	3114.507	BOR VIA
508	9848345.417	763585.739	3114.477	BOR VIA
509	9848342.784	763585.662	3114.413	BOR VIA
510	9848342.909	763592.035	3114.375	BOR VIA
511	9848340.845	763593.797	3114.013	ACOM
512	9848342.754	763595.628	3114.435	BOR VIA
513	9848345.045	763595.835	3114.470	BOR VIA
514	9848344.369	763604.350	3114.555	BOR VIA
515	9848341.845	763604.546	3114.340	BOR VIA
516	9848341.598	763610.200	3114.340	BOR VIA
517	9848344.263	763610.329	3114.580	BOR VIA
518	9848344.105	763618.294	3114.909	BOR VIA
519	9848340.902	763618.552	3114.829	BOR VIA
520	9848341.473	763623.377	3114.789	BOR VIA
521	9848344.331	763623.764	3114.948	BOR VIA
522	9848344.448	763622.961	3115.170	BOR VIA
523	9848342.169	763627.680	3114.387	BOR VIA
524	9848344.796	763627.118	3114.469	BOR VIA
525	9848344.454	763635.425	3114.272	EST62
526	9848343.221	763632.298	3114.372	BOR VIA
527	9848345.894	763631.461	3114.297	BOR VIA

N°	Norte N (m.s.n.m)	Este E (m.s.n.m)	Norte Z (m.s.n.m)	Descripción D
528	9848346.796	763634.714	3114.303	BOR VIA
529	9848348.586	763638.930	3114.355	BOR VIA
530	9848346.258	763640.156	3114.297	BOR VIA
531	9848348.810	763644.323	3114.398	BOR VIA
532	9848350.898	763642.710	3114.476	BOR VIA
533	9848353.697	763645.754	3114.519	BOR VIA
534	9848352.098	763647.730	3114.367	BOR VIA
535	9848354.973	763649.780	3114.380	BOR VIA
536	9848356.359	763647.909	3114.572	BOR VIA
537	9848360.174	763649.954	3114.457	BOR VIA
538	9848359.381	763652.479	3114.352	BOR VIA
539	9848362.540	763654.061	3114.267	BOR VIA
540	9848363.013	763651.663	3114.292	EST63
541	9848362.671	763653.988	3114.225	BOR VIA
542	9848367.415	763653.197	3114.247	BOR VIA
543	9848365.127	763655.174	3114.124	BOR VIA
544	9848369.907	763657.927	3114.171	BOR VIA
545	9848371.450	763655.836	3114.252	BOR VIA
546	9848375.166	763658.115	3114.364	BOR VIA
547	9848373.805	763660.397	3114.163	BOR VIA
548	9848378.460	763663.770	3114.260	BOR VIA
549	9848380.273	763661.836	3114.438	BOR VIA
550	9848384.127	763664.555	3114.232	BOR VIA
551	9848382.236	763666.459	3114.184	BOR VIA
552	9848388.466	763670.609	3114.031	BOR VIA
553	9848389.892	763668.506	3114.083	BOR VIA
554	9848395.338	763672.399	3113.979	BOR VIA
555	9848398.373	763674.646	3113.971	BOR VIA
556	9848402.792	763677.886	3113.921	BOR VIA
557	9848407.244	763681.274	3114.002	BOR VIA
558	9848411.176	763684.522	3113.902	BOR VIA
559	9848415.244	763687.975	3114.061	BOR VIA
560	9848418.522	763691.259	3114.356	BOR VIA
561	9848417.928	763689.213	3114.551	EST64
562	9848394.197	763674.593	3113.952	BOR VIA
563	9848397.150	763676.836	3113.950	BOR VIA
564	9848400.921	763679.715	3113.880	BOR VIA
565	9848404.740	763682.636	3113.935	BOR VIA
566	9848410.032	763687.007	3113.798	BOR VIA
567	9848415.551	763692.975	3113.950	BOR VIA
568	9848422.234	763700.148	3113.893	BOR VIA
569	9848423.493	763697.518	3114.154	BOR VIA
570	9848425.559	763700.434	3113.807	BOR VIA
571	9848424.182	763702.049	3113.708	BOR VIA
572	9848427.728	763706.283	3113.678	BOR VIA
573	9848429.736	763705.088	3113.689	BOR VIA
574	9848429.237	763708.004	3113.612	BOR VIA
575	9848431.523	763710.699	3113.664	BOR VIA
576	9848433.260	763709.385	3113.662	BOR VIA
577	9848436.190	763712.740	3113.717	BOR VIA
578	9848434.741	763714.292	3113.669	BOR VIA
579	9848437.948	763717.655	3113.684	BOR VIA
580	9848439.411	763716.258	3113.687	BOR VIA
581	9848442.144	763718.861	3113.715	BOR VIA
582	9848440.798	763720.440	3113.735	BOR VIA
583	9848444.111	763723.259	3113.729	BOR VIA
584	9848455.679	763735.949	3113.665	EST65
585	9848445.808	763721.861	3113.715	BOR VIA
586	9848448.932	763724.039	3113.775	BOR VIA

N°	Norte N (m.s.n.m)	Este E (m.s.n.m)	Norte Z (m.s.n.m)	Descripción D
587	9848447.846	763725.889	3113.820	BOR VIA
588	9848450.575	763727.963	3114.049	BOR VIA
589	9848452.185	763726.495	3114.029	BOR VIA
590	9848454.179	763728.501	3113.961	BOR VIA
591	9848452.434	763730.129	3114.035	BOR VIA
592	9848453.669	763732.355	3113.738	BOR VIA
593	9848456.263	763731.628	3113.717	BOR VIA
594	9848458.588	763740.049	3113.709	BOR VIA
595	9848456.387	763740.771	3113.743	BOR VIA
596	9848457.590	763747.681	3113.790	BOR VIA
597	9848459.786	763747.551	3113.630	BOR VIA
598	9848461.646	763760.384	3113.653	BOR VIA
599	9848459.491	763760.863	3113.707	BOR VIA
600	9848461.080	763772.259	3113.708	BOR VIA
601	9848463.346	763771.969	3113.577	BOR VIA
602	9848461.860	763777.896	3113.494	BOR VIA
603	9848464.471	763777.612	3113.430	BOR VIA
604	9848465.401	763783.080	3113.242	BOR VIA
605	9848463.674	763787.707	3113.376	EST66
606	9848465.324	763784.574	3113.207	BOR VIA
607	9848467.581	763791.167	3113.142	BOR VIA
608	9848465.492	763792.221	3113.161	BOR VIA
609	9848468.542	763799.622	3113.071	BOR VIA
610	9848470.534	763799.042	3113.118	BOR VIA
611	9848473.684	763808.025	3112.954	BOR VIA
612	9848471.734	763808.861	3112.792	BOR VIA
613	9848475.285	763819.943	3112.551	BOR VIA
614	9848477.303	763819.143	3112.446	BOR VIA
615	9848479.924	763828.268	3111.941	BOR VIA
616	9848477.788	763829.130	3111.870	BOR VIA
617	9848479.993	763836.227	3110.972	BOR VIA
618	9848481.925	763835.859	3110.975	BOR VIA
619	9848483.473	763841.646	3110.325	BOR VIA
620	9848482.129	763840.941	3110.192	EST67
621	9848480.583	763839.156	3110.373	BOR VIA
622	9848484.160	763843.637	3109.963	BOR VIA
623	9848482.125	763844.729	3109.774	BOR VIA
624	9848485.603	763847.030	3109.485	BOR VIA
625	9848484.601	763853.458	3108.967	BOR VIA
626	9848486.618	763853.304	3109.115	BOR VIA
627	9848488.447	763860.668	3108.554	BOR VIA
628	9848486.392	763861.086	3108.471	BOR VIA
629	9848488.008	763867.447	3108.040	BOR VIA
630	9848489.859	763866.904	3108.078	BOR VIA
631	9848492.041	763874.186	3107.631	BOR VIA
632	9848490.106	763874.643	3107.444	BOR VIA
633	9848491.885	763880.155	3107.011	BOR VIA
634	9848493.854	763879.602	3107.177	BOR VIA
635	9848495.878	763886.736	3106.745	BOR VIA
636	9848493.750	763887.187	3106.582	BOR VIA
637	9848495.660	763892.966	3106.591	BOR VIA
638	9848497.655	763892.133	3106.591	BOR VIA
639	9848497.041	763897.223	3106.091	BOR VIA
640	9848499.313	763896.985	3106.095	BOR VIA
641	9848499.109	763905.155	3105.377	BOR VIA
642	9848501.320	763904.501	3105.510	BOR VIA
643	9848502.758	763911.271	3104.686	BOR VIA
644	9848500.601	763911.846	3104.652	BOR VIA
645	9848503.473	763915.220	3104.085	BOR VIA

N°	Norte N (m.s.n.m)	Este E (m.s.n.m)	Norte Z (m.s.n.m)	Descripción D
646	9848506.373	763926.490	3102.359	EST68
647	9848501.431	763915.678	3104.125	BOR VIA
648	9848502.165	763918.648	3103.653	BOR VIA
649	9848504.305	763918.021	3103.556	BOR VIA
650	9848503.296	763921.814	3103.239	BOR VIA
651	9848505.688	763921.377	3103.017	BOR VIA
652	9848504.642	763924.359	3102.658	BOR VIA
653	9848507.719	763923.669	3102.504	BOR VIA
654				

N°	Norte N (m.s.n.m)	Este E (m.s.n.m)	Norte Z (m.s.n.m)	Descripción D	N°	Norte N (m.s.n.m)	Este E (m.s.n.m)	Norte Z (m.s.n.m)	Descripción D	N°	Norte N (m.s.n.m)	Este E (m.s.n.m)	Norte Z (m.s.n.m)	Descripción D	N°	Norte N (m.s.n.m)	Este E (m.s.n.m)	Norte Z (m.s.n.m)	Descripción D
705	9848477.872	763225.410	3125.323	BOR_VIA	764	9848516.574	763321.406	3122.060	C_TAL	823	9848549.458	763444.545	3114.572	BOR_EMPE	882	9848607.296	763560.429	3109.071	P_TAL
706	9848483.610	763223.282	3125.323	BOR_VIA	765	9848518.571	763327.565	3121.687	C_TAL	824	9848555.116	763442.602	3114.548	BOR_EMPE	883	9848606.534	763561.177	3109.063	BOR_VLAST
707	9848486.900	763233.076	3124.903	BOR_EMPE	766	9848517.378	763327.524	3120.884	P_TAL	825	9848557.079	763447.239	3114.222	BOR_EMPE	884	9848601.981	763563.307	3109.264	BOR_VLAST
708	9848490.595	763246.200	3124.637	EST102	767	9848517.324	763327.534	3120.878	P_TAL	826	9848551.958	763449.790	3114.241	BOR_EMPE	885	9848603.811	763567.389	3108.957	BOR_VLAST
709	9848499.887	763276.686	3123.753	EST103	768	9848516.041	763327.877	3121.085	BOR_EMPE	827	9848554.477	763455.269	3113.932	BOR_VLAST	886	9848608.177	763565.365	3108.698	BOR_VLAST
710	9848474.616	763240.653	3125.140	ACM_VIV	769	9848511.399	763329.814	3121.099	BOR_EMPE	828	9848559.385	763452.568	3113.904	BOR_VLAST	887	9848609.102	763564.935	3108.686	P_TAL
711	9848475.116	763260.155	3124.691	ACM_VIV	770	9848512.867	763334.992	3120.852	BOR_EMPE	829	9848561.695	763457.342	3113.501	BOR_VLAST	888	9848609.047	763564.446	3109.984	C_TAL
712	9848475.247	763200.895	3125.993	BOR_VIA	771	9848517.877	763333.937	3120.779	BOR_EMPE	830	9848556.734	763459.989	3113.564	BOR_VLAST	889	9848611.105	763568.266	3109.620	C_TAL
713	9848478.750	763209.909	3125.799	BOR_VIA	772	9848519.371	763333.694	3120.584	P_TAL	831	9848557.990	763462.234	3113.405	BOR_VLAST	890	9848610.757	763568.412	3108.255	P_TAL
714	9848481.299	763216.401	3125.596	BOR_VIA	773	9848520.226	763332.761	3121.444	C_TAL	832	9848557.732	763462.273	3113.403	BOR_VLAST	891	9848613.502	763572.306	3109.203	C_TAL
715	9848482.852	763220.724	3125.423	BOR_VIA	774	9848522.233	763339.418	3121.214	C_TAL	833	9848563.038	763460.044	3113.316	BOR_VLAST	892	9848613.197	763572.451	3107.840	P_TAL
716	9848488.112	763237.389	3124.818	BOR_EMPE	775	9848521.063	763339.479	3120.342	P_TAL	834	9848565.167	763464.527	3113.186	BOR_VLAST	893	9848615.909	763576.011	3108.212	C_TAL
717	9848484.030	763238.929	3124.859	BOR_EMPE	776	9848519.618	763339.932	3120.534	BOR_EMPE	835	9848560.277	763467.401	3113.129	BOR_VLAST	894	9848615.565	763576.063	3107.192	P_TAL
718	9848485.770	763244.071	3124.709	BOR_EMPE	777	9848514.937	763341.560	3120.605	BOR_EMPE	836	9848562.474	763472.218	3112.954	BOR_VLAST	895	9848618.060	763578.861	3107.608	C_TAL
719	9848489.915	763242.935	3124.713	BOR_EMPE	778	9848516.600	763347.542	3120.338	BOR_EMPE	837	9848567.446	763469.703	3113.055	BOR_VLAST	896	9848617.668	763578.978	3106.749	P_TAL
720	9848491.766	763249.495	3124.527	BOR_EMPE	779	9848521.752	763345.999	3120.273	BOR_EMPE	838	9848569.473	763473.656	3112.921	BOR_VLAST	897	9848620.507	763581.685	3106.992	C_TAL
721	9848487.470	763250.593	3124.540	BOR_EMPE	780	9848522.955	763345.634	3119.943	P_TAL	839	9848565.589	763478.096	3112.815	BOR_VLAST	898	9848620.159	763581.884	3106.204	P_TAL
722	9848486.591	763247.314	3124.620	BOR_EMPE	781	9848524.157	763345.720	3121.022	C_TAL	840	9848568.136	763482.156	3112.745	BOR_VLAST	899	9848623.950	763584.467	3106.255	C_TAL
723	9848488.900	763255.182	3124.404	BOR_EMPE	782	9848525.693	763349.701	3120.550	C_TAL	841	9848573.019	763479.864	3112.765	BOR_VLAST	900	9848622.002	763584.688	3105.792	P_TAL
724	9848493.224	763253.891	3124.411	BOR_EMPE	783	9848524.694	763350.313	3119.894	P_TAL	842	9848575.120	763484.310	3112.691	BOR_VLAST	901	9848626.171	763587.638	3105.475	C_TAL
725	9848494.829	763259.026	3124.239	BOR_EMPE	784	9848523.567	763350.916	3120.011	BOR_EMPE	843	9848570.293	763486.324	3112.568	BOR_VLAST	902	9848626.061	763587.766	3105.394	P_TAL
726	9848490.624	763260.752	3124.250	BOR_EMPE	785	9848518.302	763352.533	3120.087	BOR_EMPE	844	9848572.464	763490.622	3112.339	BOR_VLAST	903	9848625.540	763588.417	3105.434	BOR_VLAST
727	9848492.329	763265.816	3124.147	BOR_EMPE	786	9848523.842	763352.735	3119.929	EST127	845	9848577.100	763488.536	3112.542	BOR_VLAST	904	9848622.012	763592.021	3105.514	BOR_VLAST
728	9848496.712	763264.625	3124.117	BOR_EMPE	787	9848494.840	763365.758	3120.053	ACM_VIV	846	9848579.222	763493.070	3112.383	BOR_VLAST	905	9848622.262	763585.267	3105.840	BOR_VLAST
729	9848498.362	763269.692	3124.006	BOR_EMPE	788	9848519.349	763357.378	3119.861	BOR_EMPE	847	9848574.561	763495.518	3112.128	BOR_VLAST	906	9848618.758	763588.838	3106.013	BOR_VLAST
730	9848494.181	763271.236	3124.024	BOR_EMPE	789	9848525.082	763355.621	3119.739	BOR_EMPE	848	9848577.149	763500.255	3111.934	BOR_VLAST	907	9848619.466	763582.412	3106.284	BOR_VLAST
731	9848495.822	763276.857	3123.844	BOR_EMPE	790	9848526.824	763361.872	3119.379	BOR_EMPE	849	9848581.773	763497.872	3112.192	BOR_VLAST	908	9848615.668	763585.639	3106.537	BOR_VLAST
732	9848500.277	763275.716	3123.780	BOR_EMPE	791	9848521.499	763363.544	3119.507	BOR_EMPE	850	9848584.031	763502.712	3111.938	BOR_VLAST	909	9848617.040	763579.428	3106.745	BOR_VLAST
733	9848501.760	763280.719	3123.598	BOR_EMPE	792	9848523.334	763368.942	3119.197	BOR_EMPE	851	9848579.214	763504.847	3111.735	BOR_VLAST	910	9848613.076	763582.469	3107.007	BOR_VLAST
734	9848497.281	763282.131	3123.591	BOR_EMPE	793	9848528.348	763367.505	3119.110	BOR_EMPE	852	9848581.646	763510.060	3111.542	BOR_VLAST	911	9848614.870	763576.488	3107.174	BOR_VLAST
735	9848498.997	763288.123	3123.311	BOR_EMPE	794	9848530.061	763373.067	3118.853	BOR_EMPE	853	9848586.414	763507.748	3111.713	BOR_VLAST	912	9848610.849	763579.230	3107.442	BOR_VLAST
736	9848503.350	763286.844	3123.293	BOR_EMPE	795	9848525.080	763375.010	3118.907	BOR_EMPE	854	9848588.493	763515.968	3111.507	BOR_VLAST	913	9848612.487	763577.899	3107.569	BOR_VLAST
737	9848504.977	763291.825	3122.942	BOR_EMPE	796	9848526.567	763379.944	3118.659	BOR_EMPE	855	9848583.415	763514.021	3111.352	BOR_VLAST	914	9848605.815	763571.300	3108.629	BOR_VLAST
738	9848506.707	763297.814	3122.595	BOR_EMPE	797	9848532.065	763378.228	3118.584	BOR_EMPE	856	9848585.450	763518.443	3111.179	BOR_VLAST	915	9848625.009	763594.482	3105.227	BOR_VLAST
739	9848502.165	763299.598	3122.672	BOR_EMPE	798	9848533.966	763383.836	3118.256	BOR_EMPE	857	9848587.035	763522.089	3111.004	BOR_VLAST	916	9848627.850	763590.626	3105.496	BOR_VLAST
740	9848503.922	763305.281	3122.321	BOR_EMPE	799	9848528.671	763386.069	3118.343	BOR_EMPE	858	9848592.427	763519.763	3111.218	BOR_VLAST	917	9848630.986	763593.367	3105.307	BOR_VLAST
741	9848508.641	763303.920	3122.271	BOR_EMPE	800	9848530.122	763391.465	3118.088	BOR_EMPE	859	9848600.994	763561.379	3109.412	EST129	918	9848627.777	763596.830	3105.304	BOR_VLAST
742	9848510.420	763310.045	3121.912	BOR_EMPE	801	9848535.818	763389.627	3117.905	BOR_EMPE	860	9848601.424	763561.815	3109.389	BOR_VLAST	919	9848630.722	763599.524	3105.093	BOR_VLAST
743	9848505.894	763311.821	3122.019	BOR_EMPE	802	9848537.847	763396.232	3117.505	BOR_EMPE	861	9848600.218	763557.393	3109.651	BOR_VLAST	920	9848633.855	763595.936	3105.174	BOR_VLAST
744	9848506.542	763311.747	3122.041	EST104	803	9848532.471	763398.500	3117.713	BOR_EMPE	862	9848599.089	763553.389	3109.860	BOR_VLAST	921	9848636.810	763598.827	3105.109	BOR_VLAST
745	9848515.745	763287.574	3123.856	ACM_VIV	804	9848534.531	763404.396	3117.368	BOR_EMPE	863	9848590.556	763529.857	3110.717	BOR_VLAST	922	9848633.843	763602.288	3104.975	BOR_VLAST
746	9848506.768	763291.563	3123.350	C_TAL	805	9848540.296	763402.634	3117.117	BOR_EMPE	864	9848595.064	763527.711	3110.955	BOR_VLAST	923	9848636.979	763605.519	3104.871	BOR_VLAST
747	9848505.667	763292.216	3122.930	P_TAL	806	9848541.815	763407.220	3116.848	BOR_EMPE	865	9848596.464	763532.362	3110.829	BOR_VLAST	924	9848640.407	763602.293	3105.094	BOR_VLAST
748	9848508.087	763295.422	3123.276	C_TAL	807	9848535.858	763409.421	3117.054	BOR_EMPE	866	9848592.593	763534.555	3110.546	BOR_VLAST	925	9848643.170	763604.718	3105.140	BOR_VLAST
749	9848509.002	763298.016	3123.179	C_TAL	808	9848537.310	763413.241	3116.790	BOR_EMPE	867	9848594.121	763538.359	3110.474	BOR_VLAST	926	9848639.791	763608.344	3104.886	BOR_VLAST
750	9848508.128	763298.563	3122.394	P_TAL	809	9848542.936	763411.474	3116.590	BOR_EMPE	868	9848598.581	763536.801	3110.618	BOR_VLAST	927	9848642.351	763611.499	3105.021	BOR_VLAST
751	9848509.188	763301.437	3122.374	P_TAL	810	9848536.808	763413.580	3116.777	EST128	869	9848600.279	763540.931	3110.339	BOR_VLAST	928	9848645.979	763607.846	3105.238	BOR_VLAST
752	9848510.146	763301.339	3123.025	C_TAL	811	9848538.656	763417.717	3116.505	BOR_EMPE	870	9848595.768	763543.283	3110.296	BOR_VLAST	929	9848647.353	763609.413	3105.308	BOR_VLAST
753	9848510.987	763304.044	3122.896	C_TAL	812	9848544.530	763415.791	3116.316	BOR_EMPE	871	9848597.080	763547.671	3110.110	BOR_VLAST	930	9848642.906	763612.983	3105.053	BOR_VLAST
754	9848509.734	763304.050	3122.078	P_TAL	813	9848546.168	763420.561	3116.05											

N°	Norte N (m.s.n.m)	Este E (m.s.n.m)	Norte Z (m.s.n.m)	Descripción D
941	9848655.221	763619.607	3106.308	BOR_VLAST
942	9848651.101	763622.770	3106.084	BOR_VLAST
943	9848643.403	763617.544	3105.023	EST130
944	9848653.207	763626.249	3106.469	BOR_VLAST
945	9848657.308	763623.117	3106.724	BOR_VLAST
946	9848659.336	763626.208	3107.074	BOR_VLAST
947	9848655.516	763629.319	3106.877	BOR_VLAST
948	9848657.638	763633.025	3107.302	BOR_VLAST
949	9848661.891	763630.271	3107.566	BOR_VLAST
950	9848664.221	763633.569	3108.019	BOR_VLAST
951	9848660.264	763636.604	3107.836	BOR_VLAST
952	9848662.191	763639.847	3108.235	BOR_VLAST
953	9848666.345	763636.688	3108.522	BOR_VLAST
954	9848668.018	763639.359	3108.887	BOR_VLAST
955	9848670.397	763641.979	3109.167	BOR_VLAST
956	9848673.175	763643.454	3109.487	BOR_VLAST
957	9848675.148	763643.797	3109.764	BOR_VLAST
958	9848675.489	763646.407	3109.880	BOR_VLAST
959	9848673.832	763646.625	3109.596	BOR_VLAST
960	9848672.333	763647.723	3109.357	BOR_VLAST
961	9848670.845	763650.613	3109.099	BOR_VLAST
962	9848663.500	763642.367	3108.450	BOR_VLAST
963	9848671.774	763647.566	3109.334	EST131
964	9848666.071	763626.303	3108.546	ACM_VIV
965	9848657.022	763648.133	3108.033	ACM_VIV
966	9848665.555	763646.372	3108.692	BOR_VLAST
967	9848665.412	763650.039	3108.731	BOR_VLAST
968	9848664.212	763653.815	3108.754	BOR_VLAST
969	9848669.212	763655.434	3108.976	BOR_VLAST
970	9848667.695	763659.733	3108.993	BOR_VLAST
971	9848662.755	763658.207	3108.813	BOR_VLAST
972	9848660.737	763662.106	3108.900	BOR_VLAST
973	9848665.115	763664.160	3109.011	BOR_VLAST
974	9848663.272	763667.948	3109.119	BOR_VLAST
975	9848658.579	763666.607	3109.036	BOR_VLAST
976	9848657.100	763670.913	3109.199	BOR_VLAST
977	9848661.670	763672.466	3109.301	BOR_VLAST
978	9848661.322	763674.111	3109.351	BOR_VLAST
979	9848662.983	763674.524	3108.951	CANAL
980	9848654.746	763672.617	3108.753	CANAL
981	9848660.439	763676.762	3109.186	BOR_VLAST
982	9848656.008	763676.042	3109.101	BOR_VLAST
983	9848655.431	763680.161	3108.935	BOR_VLAST
984	9848659.238	763680.871	3108.966	BOR_VLAST
985	9848665.276	763673.863	3109.733	ACM_VIV
986	9848658.665	763685.680	3108.806	BOR_VLAST
987	9848654.406	763685.543	3108.798	BOR_VLAST
988	9848653.970	763690.473	3108.707	BOR_VLAST
989	9848658.443	763690.486	3108.739	BOR_VLAST
990	9848658.720	763694.857	3108.663	BOR_VLAST
991	9848654.138	763695.303	3108.688	BOR_VLAST
992	9848654.136	763695.654	3108.690	EST132
993	9848659.062	763700.353	3108.611	BOR_VLAST
994	9848654.776	763703.208	3108.590	BOR_VLAST
995	9848655.157	763707.643	3108.536	BOR_VLAST
996	9848659.705	763707.162	3108.517	BOR_VLAST
997	9848660.160	763711.889	3108.458	BOR_VLAST
998	9848655.724	763712.540	3108.488	BOR_VLAST
999	9848656.106	763717.275	3108.394	BOR_VLAST

N°	Norte N (m.s.n.m)	Este E (m.s.n.m)	Norte Z (m.s.n.m)	Descripción D
1000	9848660.677	763716.596	3108.413	BOR_VLAST
1001	9848661.327	763721.056	3108.369	BOR_VLAST
1002	9848656.972	763722.029	3108.255	BOR_VLAST
1003	9848657.608	763726.259	3108.217	BOR_VLAST
1004	9848661.976	763725.704	3108.300	BOR_VLAST
1005	9848662.432	763729.777	3108.261	BOR_VLAST
1006	9848657.946	763730.482	3108.142	BOR_VLAST
1007	9848658.589	763734.294	3108.116	BOR_VLAST
1008	9848663.026	763733.529	3108.236	BOR_VLAST
1009	9848663.834	763737.662	3108.211	BOR_VLAST
1010	9848659.232	763738.327	3108.094	BOR_VLAST
1011	9848660.290	763742.395	3108.113	BOR_VLAST
1012	9848664.359	763741.367	3108.209	BOR_VLAST
1013	9848665.359	763745.150	3108.218	BOR_VLAST
1014	9848660.988	763746.337	3108.127	BOR_VLAST
1015	9848662.027	763750.644	3108.085	BOR_VLAST
1016	9848666.558	763749.662	3108.202	BOR_VLAST
1017	9848667.879	763753.937	3108.035	BOR_VLAST
1018	9848663.593	763755.435	3107.962	BOR_VLAST
1019	9848664.831	763759.507	3107.811	BOR_VLAST
1020	9848668.882	763757.894	3107.928	BOR_VLAST
1021	9848670.483	763761.688	3107.849	BOR_VLAST
1022	9848666.613	763763.352	3107.711	BOR_VLAST
1023	9848668.264	763767.143	3107.612	BOR_VLAST
1024	9848672.629	763765.347	3107.693	BOR_VLAST
1025	9848673.849	763768.429	3107.546	BOR_VLAST
1026	9848669.940	763770.285	3107.526	BOR_VLAST
1027	9848673.881	763779.340	3107.167	EST133
1028	9848671.525	763773.582	3107.354	BOR_VLAST
1029	9848675.483	763772.013	3107.412	BOR_VLAST
1030	9848677.923	763777.284	3107.259	BOR_VLAST
1031	9848680.138	763781.887	3107.122	BOR_VLAST
1032	9848676.127	763784.143	3107.004	BOR_VLAST
1033	9848677.828	763788.272	3106.901	BOR_VLAST
1034	9848682.059	763786.365	3107.042	BOR_VLAST
1035	9848684.184	763790.572	3106.941	BOR_VLAST
1036	9848679.881	763792.557	3106.844	BOR_VLAST
1037	9848681.559	763796.440	3106.801	BOR_VLAST
1038	9848685.885	763794.914	3106.873	BOR_VLAST
1039	9848687.448	763798.255	3106.795	BOR_VLAST
1040	9848683.082	763800.601	3106.668	BOR_VLAST
1041	9848683.371	763803.594	3106.496	BOR_VLAST
1042	9848688.666	763802.188	3106.776	BOR_VLAST
1043	9848689.288	763805.893	3106.674	BOR_VLAST
1044	9848689.500	763808.761	3106.482	BOR_VLAST
1045	9848688.667	763812.036	3106.231	BOR_VLAST
1046	9848686.300	763814.059	3106.096	BOR_VLAST
1047	9848683.663	763814.902	3105.973	BOR_VLAST
1048	9848681.845	763808.386	3106.103	BOR_VLAST
1049	9848682.877	763806.171	3106.290	BOR_VLAST
1050	9848605.392	763816.949	3096.907	BOR_TRRN
1051	9848609.227	763815.722	3097.197	BOR_TRRN
1052	9848609.408	763811.615	3097.376	BOR_TRRN
1053	9848607.704	763807.899	3097.600	BOR_TRRN
1054	9848606.692	763803.829	3097.772	BOR_TRRN
1055	9848605.683	763803.793	3097.674	BOR_TRRN
1056	9848605.189	763803.934	3097.253	BOR_TRRN
1057	9848607.523	763812.526	3097.729	BOR_TRRN
1058	9848613.512	763784.944	3100.372	EST140

N°	Norte N (m.s.n.m)	Este E (m.s.n.m)	Norte Z (m.s.n.m)	Descripción D
1059	9848604.478	763812.457	3097.336	BOR_TRRN
1060	9848602.674	763808.314	3097.283	BOR_TRRN
1061	9848601.015	763804.489	3097.280	BOR_TRRN
1062	9848604.517	763802.575	3097.321	BOR_TRRN
1063	9848605.501	763801.734	3097.681	BOR_TRRN
1064	9848605.201	763800.225	3097.935	BOR_TRRN
1065	9848603.662	763800.249	3097.616	BOR_TRRN
1066	9848603.210	763800.675	3097.275	BOR_TRRN
1067	9848601.526	763801.494	3097.303	BOR_TRRN
1068	9848600.022	763798.853	3097.320	BOR_TRRN
1069	9848601.915	763798.385	3097.540	BOR_TRRN
1070	9848603.470	763797.894	3097.712	BOR_TRRN
1071	9848604.343	763797.671	3098.235	BOR_TRRN
1072	9848605.047	763795.304	3098.427	BOR_TRRN
1073	9848602.356	763795.823	3098.152	BOR_TRRN
1074	9848600.970	763793.286	3098.209	BOR_TRRN
1075	9848603.352	763792.009	3098.310	BOR_TRRN
1076	9848603.748	763788.742	3098.697	BOR_TRRN
1077	9848602.033	763789.556	3098.431	BOR_TRRN
1078	9848601.720	763789.900	3098.235	BOR_TRRN
1079	9848599.704	763790.026	3098.220	BOR_TRRN
1080	9848597.917	763786.430	3098.266	BOR_TRRN
1081	9848599.959	763785.743	3098.289	BOR_TRRN
1082	9848600.419	763785.552	3098.564	BOR_TRRN
1083	9848601.645	763785.042	3098.715	BOR_TRRN
1084	9848600.548	763782.113	3098.774	BOR_TRRN
1085	9848598.746	763782.947	3098.606	BOR_TRRN
1086	9848598.286	763783.257	3098.280	BOR_TRRN
1087	9848596.802	763783.866	3098.240	BOR_TRRN
1088	9848595.685	763781.373	3098.262	BOR_TRRN
1089	9848599.412	763780.101	3098.788	BOR_TRRN
1090	9848598.255	763777.422	3098.823	BOR_TRRN
1091	9848595.005	763778.737	3098.398	BOR_TRRN
1092	9848593.913	763776.122	3098.524	BOR_TRRN
1093	9848597.201	763774.594	3098.921	BOR_TRRN
1094	9848592.582	763776.634	3098.362	BOR_TRRN
1095	9848591.148	763773.586	3098.490	BOR_TRRN
1096	9848594.518	763771.917	3098.888	BOR_TRRN
1097	9848593.347	763768.576	3098.977	BOR_TRRN
1098	9848589.551	763770.328	3098.568	BOR_TRRN
1099	9848588.146	763767.692	3098.567	BOR_TRRN
1100	9848591.480	763766.008	3098.963	BOR_TRRN
1101	9848590.640	763762.615	3099.080	BOR_TRRN
1102	9848587.429	763763.658	3098.860	BOR_TRRN
1103	9848586.906	763763.830	3098.608	BOR_TRRN
1104	9848586.106	763763.935	3098.505	BOR_TRRN
1105	9848584.934	763761.094	3098.553	BOR_TRRN
1106	9848585.732	763760.698	3098.733	BOR_TRRN
1107	9848586.123	763760.505	3098.968	BOR_TRRN
1108	9848588.542	763759.414	3099.115	BOR_TRRN
1109	9848587.771	763756.041	3099.217	BOR_TRRN
1110	9848584.785	763757.166	3099.047	BOR_TRRN
1111	9848584.083	763757.322	3098.758	BOR_TRRN
1112	9848583.254	763757.679	3098.660	BOR_TRRN
1113	9848581.855	763755.012	3098.821	BOR_TRRN
1114	9848585.704	763753.232	3099.279	BOR_TRRN
1115	9848584.207	763750.234	3099.264	BOR_TRRN
1116	9848580.291	763752.024	3099.130	BOR_TRRN
1117	9848578.930	763749.284	3099.169	BOR_TRRN

N°	Norte N (m.s.n.m)	Este E (m.s.n.m)	Norte Z (m.s.n.m)	Descripción D
1118	9848582.732	763747.459	3099.418	BOR_TRRN
1119	9848581.358	763744.156	3099.484	BOR_TRRN
1120	9848577.490	763746.312	3099.281	BOR_TRRN
1121	9848575.959	763		

N°	Norte N (m.s.n.m)	Este E (m.s.n.m)	Norte Z (m.s.n.m)	Descripción D
1177	9848532.437	763666.542	3103.761	BOR_TRRN
1178	9848535.231	763668.076	3103.598	BOR_TRRN
1179	9848536.672	763665.716	3103.060	BOR_TRRN
1180	9848534.846	763663.375	3103.200	BOR_TRRN
1181	9848537.173	763661.732	3102.927	BOR_TRRN
1182	9848538.808	763663.960	3102.852	BOR_TRRN
1183	9848544.246	763661.443	3102.520	BOR_TRRN
1184	9848543.300	763659.190	3102.481	BOR_TRRN
1185	9848546.859	763657.785	3102.337	BOR_TRRN
1186	9848547.720	763660.014	3102.388	BOR_TRRN
1187	9848550.792	763658.612	3102.271	BOR_TRRN
1188	9848549.905	763656.514	3102.248	BOR_TRRN
1189	9848553.002	763655.255	3102.143	BOR_TRRN
1190	9848553.960	763657.374	3102.139	BOR_TRRN
1191	9848557.701	763655.721	3102.042	BOR_TRRN
1192	9848556.720	763653.827	3102.028	BOR_TRRN
1193	9848559.984	763652.383	3101.979	BOR_TRRN
1194	9848561.006	763654.504	3101.928	BOR_TRRN
1195	9848566.156	763652.265	3101.916	BOR_TRRN
1196	9848565.020	763649.935	3101.981	BOR_TRRN
1197	9848569.324	763647.986	3101.950	BOR_TRRN
1198	9848570.569	763650.329	3101.880	BOR_TRRN
1199	9848574.495	763648.398	3101.949	BOR_TRRN
1200	9848573.738	763646.073	3101.982	BOR_TRRN
1201	9848578.412	763644.077	3102.053	BOR_TRRN
1202	9848579.500	763646.332	3102.014	BOR_TRRN
1203	9848583.716	763644.230	3102.089	BOR_TRRN
1204	9848582.731	763642.311	3102.170	BOR_TRRN
1205	9848587.108	763640.352	3102.295	BOR_TRRN
1206	9848588.214	763642.482	3102.188	BOR_TRRN
1207	9848592.386	763640.295	3102.313	BOR_TRRN
1208	9848591.427	763638.147	3102.424	BOR_TRRN
1209	9848595.791	763636.360	3102.552	BOR_TRRN
1210	9848596.725	763638.729	3102.465	BOR_TRRN
1211	9848601.095	763636.651	3102.664	BOR_TRRN
1212	9848600.020	763634.399	3102.753	BOR_TRRN
1213	9848604.259	763632.795	3102.847	BOR_TRRN
1214	9848605.133	763635.001	3102.856	BOR_TRRN
1215	9848609.788	763632.938	3103.090	BOR_TRRN
1216	9848608.912	763630.711	3103.053	BOR_TRRN
1217	9848613.213	763628.892	3103.246	BOR_TRRN
1218	9848614.417	763631.095	3103.333	BOR_TRRN
1219	9848619.105	763628.857	3103.507	BOR_TRRN
1220	9848618.183	763626.669	3103.457	BOR_TRRN
1221	9848622.389	763624.625	3103.669	BOR_TRRN
1222	9848623.559	763626.747	3103.726	BOR_TRRN
1223	9848627.832	763624.813	3103.946	BOR_TRRN
1224	9848627.013	763622.580	3103.863	BOR_TRRN
1225	9848631.645	763620.555	3104.128	BOR_TRRN
1226	9848632.786	763622.694	3104.218	BOR_TRRN
1227	9848637.268	763620.711	3104.535	BOR_TRRN
1228	9848636.360	763618.492	3104.391	BOR_TRRN
1229	9848640.846	763616.432	3104.698	BOR_TRRN
1230	9848642.313	763618.567	3104.949	BOR_TRRN
1231	9848554.003	763658.352	3101.926	BOR_TRRN
1232	9848550.488	763659.664	3102.082	BOR_TRRN
1233	9848550.909	763661.025	3101.865	BOR_TRRN
1234	9848554.220	763659.634	3101.866	BOR_TRRN
1235	9848554.439	763660.148	3101.386	BOR_TRRN

N°	Norte N (m.s.n.m)	Este E (m.s.n.m)	Norte Z (m.s.n.m)	Descripción D
1236	9848551.119	763661.666	3101.369	BOR_TRRN
1237	9848553.123	763667.544	3101.303	BOR_TRRN
1238	9848548.335	763666.496	3101.451	BOR_TRRN
1239	9848547.800	763670.498	3101.498	BOR_TRRN
1240	9848550.712	763673.158	3101.344	BOR_TRRN
1241	9848550.026	763676.929	3101.378	BOR_TRRN
1242	9848545.891	763675.973	3101.526	BOR_TRRN
1243	9848544.677	763678.834	3101.493	BOR_TRRN
1244	9848547.589	763681.592	3101.379	BOR_TRRN
1245	9848556.850	763654.695	3102.066	EST142
1246	9848678.759	763811.275	3105.717	BOR_VLAST
1247	9848674.655	763812.407	3105.254	BOR_VLAST
1248	9848675.208	763816.061	3105.288	BOR_VLAST
1249	9848670.780	763817.046	3104.846	BOR_VLAST
1250	9848669.645	763813.459	3104.762	BOR_VLAST
1251	9848665.305	763814.392	3104.305	BOR_VLAST
1252	9848664.834	763818.261	3104.216	BOR_VLAST
1253	9848659.708	763818.785	3103.687	BOR_VLAST
1254	9848659.076	763815.058	3103.591	BOR_VLAST
1255	9848653.828	763815.581	3102.957	BOR_VLAST
1256	9848653.489	763819.793	3102.969	BOR_VLAST
1257	9848648.706	763820.158	3102.323	BOR_VLAST
1258	9848648.143	763816.002	3102.212	BOR_VLAST
1259	9848643.119	763816.403	3101.482	BOR_VLAST
1260	9848642.971	763820.581	3101.494	BOR_VLAST
1261	9848637.969	763821.165	3100.754	BOR_VLAST
1262	9848637.102	763816.742	3100.603	BOR_VLAST
1263	9848632.144	763816.891	3099.818	BOR_VLAST
1264	9848631.695	763821.236	3099.765	BOR_VLAST
1265	9848626.932	763821.534	3099.031	BOR_VLAST
1266	9848626.530	763817.174	3098.915	BOR_VLAST
1267	9848621.351	763817.275	3098.158	BOR_VLAST
1268	9848620.818	763822.035	3098.128	BOR_VLAST
1269	9848615.281	763821.950	3097.387	BOR_VLAST
1270	9848614.670	763817.728	3097.294	BOR_VLAST
1271	9848609.637	763818.024	3096.881	BOR_VLAST
1272	9848609.622	763822.514	3096.820	BOR_VLAST
1273	9848605.233	763823.014	3096.464	BOR_VLAST
1274	9848605.188	763818.342	3096.666	BOR_VLAST
1275	9848601.060	763819.904	3096.483	BOR_VLAST
1276	9848601.807	763824.487	3096.150	BOR_VLAST
1277	9848597.676	763822.544	3096.319	BOR_VLAST
1278	9848599.814	763826.879	3095.939	BOR_VLAST
1279	9848595.676	763825.074	3096.123	BOR_VLAST
1280	9848594.499	763829.955	3095.811	BOR_VLAST
1281	9848598.706	763829.060	3095.792	BOR_VLAST
1282	9848598.098	763832.034	3095.643	BOR_VLAST
1283	9848594.437	763832.701	3095.639	BOR_VLAST
1284	9848594.530	763836.051	3095.454	BOR_VLAST
1285	9848598.170	763835.803	3095.335	BOR_VLAST
1286	9848598.464	763840.160	3095.013	BOR_VLAST
1287	9848595.940	763841.097	3095.105	BOR_VLAST
1288	9848596.459	763845.874	3094.798	BOR_VLAST
1289	9848600.396	763844.536	3094.788	BOR_VLAST
1290	9848601.460	763848.468	3094.570	BOR_VLAST
1291	9848597.579	763849.967	3094.549	BOR_VLAST
1292	9848598.842	763854.572	3094.293	BOR_VLAST
1293	9848602.632	763853.563	3094.301	BOR_VLAST
1294	9848604.238	763858.786	3094.044	BOR_VLAST

N°	Norte N (m.s.n.m)	Este E (m.s.n.m)	Norte Z (m.s.n.m)	Descripción D
1295	9848600.622	763859.824	3093.959	BOR_VLAST
1296	9848601.797	763864.613	3093.668	BOR_VLAST
1297	9848605.828	763863.598	3093.729	BOR_VLAST
1298	9848606.662	763867.881	3093.494	BOR_VLAST
1299	9848602.408	763868.657	3093.425	BOR_VLAST
1300	9848603.022	763873.326	3093.116	BOR_VLAST
1301	9848607.083	763872.979	3093.165	BOR_VLAST
1302	9848607.331	763877.783	3092.865	BOR_VLAST
1303	9848603.371	763877.886	3092.795	BOR_VLAST
1304	9848603.449	763883.083	3092.483	BOR_VLAST
1305	9848607.631	763883.262	3092.513	BOR_VLAST
1306	9848598.549	763864.213	3093.963	ACM_VIV
1307	9848605.615	763855.570	3094.454	ACM_VIV
1308	9848607.627	763890.186	3091.914	BOR_VLAST
1309	9848603.075	763890.603	3091.912	BOR_VLAST
1310	9848603.074	763897.561	3091.276	BOR_VLAST
1311	9848607.474	763897.890	3091.227	BOR_VLAST
1312	9848607.102	763905.179	3090.663	BOR_VLAST
1313	9848602.900	763905.024	3090.651	BOR_VLAST
1314	9848602.948	763910.035	3090.304	BOR_VLAST
1315	9848606.833	763910.081	3090.316	BOR_VLAST
1316	9848606.462	763914.974	3089.977	BOR_VLAST
1317	9848602.567	763915.088	3089.979	BOR_VLAST
1318	9848602.311	763919.615	3089.641	BOR_VLAST
1319	9848606.202	763919.819	3089.638	BOR_VLAST
1320	9848605.938	763924.934	3089.224	BOR_VLAST
1321	9848601.625	763925.982	3089.189	BOR_VLAST
1322	9848601.373	763933.537	3088.544	BOR_VLAST
1323	9848605.628	763933.817	3088.478	BOR_VLAST
1324	9848605.365	763938.513	3088.102	BOR_VLAST
1325	9848601.299	763938.792	3088.061	BOR_VLAST
1326	9848600.918	763943.746	3087.589	BOR_VLAST
1327	9848605.134	763943.881	3087.631	BOR_VLAST
1328	9848604.982	763949.129	3087.197	BOR_VLAST
1329	9848600.565	763949.327	3087.092	BOR_VLAST
1330	9848600.529	763955.727	3086.488	BOR_VLAST
1331	9848604.910	763955.992	3086.574	BOR_VLAST
1332	9848614.614	763953.578	3088.249	ACM_VIV
1333	9848605.050	763961.298	3085.855	BOR_VLAST
1334	9848600.314	763961.593	3085.877	BOR_VLAST
1335	9848600.223	763966.064	3085.358	BOR_VLAST
1336	9848605.036	763965.902	3085.318	BOR_VLAST
1337	9848604.974	763970.025	3084.847	BOR_VLAST
1338	9848600.680	763970.429	3084.899	BOR_VLAST
1339	9848600.710	763974.482	3084.460	BOR_VLAST
1340	9848604.433	763974.599	3084.376	BOR_VLAST
1341	9848604.458	763978.798	3083.984	BOR_VLAST
1342	9848600.741	763979.643	3083.962	BOR_VLAST
1343	9848601.023	763983.574	3083.607	BOR_VLAST
1344	9848604.669	763983.254	3083.598	BOR_VLAST
1345	9848605.216	763987.673	3083.234	BOR_VLAST
1346	9848601.251	763988.529	3083.197	BOR_VLAST
1347	9848601.854	763993.097	3082.829	BOR_VLAST
1348	9848605.815	763992.517	3082.858	BOR_VLAST
1349	9848598.267	764002.462	3082.289	EST143
1350	9848606.578	763995.473	3082.579	BOR_VLAST
1351	9848602.244	763996.420	3082.550	BOR_VLAST
1352	9848602.975	764000.771	3082.196	BOR_VLAST
1353	9848607.039	764000.179	3082.158	BOR_VLAST

182

N°	Norte N (m.s.n.m)	Este E (m.s.n.m)	Norte Z (m.s.n.m)	Descripción D
1354	9848607.558	764004.879	3081.715	BOR_VLAST
1355	9848603.039	764005.915	3081.804	BOR_VLAST
1356	9848604.006	764009.904		

N°	Norte N (m.s.n.m)	Este E (m.s.n.m)	Norte Z (m.s.n.m)	Descripción D
1413	9848632.092	764129.561	3080.236	BOR_VLAST
1414	9848635.186	764143.630	3079.722	EST144
1415	9848639.545	764110.064	3082.199	ACM_VIV
1416	9848632.341	764132.828	3080.125	BOR_VLAST
1417	9848628.000	764133.435	3080.002	BOR_VLAST
1418	9848628.478	764138.649	3079.899	BOR_VLAST
1419	9848633.414	764138.575	3079.883	BOR_VLAST
1420	9848633.257	764142.731	3079.767	BOR_VLAST
1421	9848633.217	764146.484	3079.659	BOR_VLAST
1422	9848628.535	764146.023	3079.675	BOR_VLAST
1423	9848628.413	764141.626	3079.805	BOR_VLAST
1424	9848628.390	764150.581	3079.516	BOR_VLAST
1425	9848633.005	764150.784	3079.455	BOR_VLAST
1426	9848632.503	764155.423	3079.254	BOR_VLAST
1427	9848627.967	764155.260	3079.412	BOR_VLAST
1428	9848627.755	764159.550	3079.288	BOR_VLAST
1429	9848632.048	764159.446	3079.162	BOR_VLAST
1430	9848632.045	764164.293	3079.046	BOR_VLAST
1431	9848627.818	764164.635	3079.102	BOR_VLAST
1432	9848627.785	764169.068	3078.970	BOR_VLAST
1433	9848631.982	764169.039	3078.919	BOR_VLAST
1434	9848632.130	764173.168	3078.727	BOR_VLAST
1435	9848627.842	764173.589	3078.728	BOR_VLAST
1436	9848628.525	764177.801	3078.457	BOR_VLAST
1437	9848632.565	764177.565	3078.440	BOR_VLAST
1438	9848632.982	764181.775	3078.158	BOR_VLAST
1439	9848628.816	764182.404	3078.103	BOR_VLAST
1440	9848628.534	764182.443	3078.095	BOR_VLAST
1441	9848633.071	764182.099	3078.136	BOR_VLAST
1442	9848633.928	764187.522	3077.716	BOR_VLAST
1443	9848629.793	764188.339	3077.608	BOR_VLAST
1444	9848630.406	764192.453	3077.269	BOR_VLAST
1445	9848634.845	764191.651	3077.324	BOR_VLAST
1446	9848635.548	764195.812	3076.935	BOR_VLAST
1447	9848631.006	764196.089	3076.940	BOR_VLAST
1448	9848631.799	764200.306	3076.506	BOR_VLAST
1449	9848636.025	764199.516	3076.570	BOR_VLAST
1450	9848636.870	764203.692	3076.158	BOR_VLAST
1451	9848632.627	764204.799	3076.027	BOR_VLAST
1452	9848633.538	764208.955	3075.587	BOR_VLAST
1453	9848638.010	764207.979	3075.670	BOR_VLAST
1454	9848639.136	764211.798	3075.242	BOR_VLAST
1455	9848634.555	764212.875	3075.185	BOR_VLAST
1456	9848635.525	764216.919	3074.788	BOR_VLAST
1457	9848639.983	764215.850	3074.802	BOR_VLAST
1458	9848641.153	764219.621	3074.424	BOR_VLAST
1459	9848636.536	764220.789	3074.400	BOR_VLAST
1460	9848637.794	764225.333	3073.941	BOR_VLAST
1461	9848642.467	764224.196	3073.928	BOR_VLAST
1462	9848643.556	764227.799	3073.521	BOR_VLAST
1463	9848638.809	764229.275	3073.541	BOR_VLAST
1464	9848639.981	764232.711	3073.154	BOR_VLAST
1465	9848644.586	764231.537	3073.145	BOR_VLAST
1466	9848645.839	764235.480	3072.726	BOR_VLAST
1467	9848641.264	764236.833	3072.705	BOR_VLAST
1468	9848642.315	764240.561	3072.265	BOR_VLAST
1469	9848646.668	764239.375	3072.307	BOR_VLAST
1470	9848647.981	764243.015	3071.870	BOR_VLAST
1471	9848643.539	764244.306	3071.835	BOR_VLAST

N°	Norte N (m.s.n.m)	Este E (m.s.n.m)	Norte Z (m.s.n.m)	Descripción D
1472	9848644.537	764247.995	3071.442	BOR_VLAST
1473	9848648.971	764246.875	3071.404	BOR_VLAST
1474	9848649.715	764250.659	3070.937	BOR_VLAST
1475	9848645.384	764251.781	3071.092	BOR_VLAST
1476	9848639.748	764264.106	3072.014	ACM_VIV
1477	9848639.508	764264.770	3071.203	ACM_VIV
1478	9848646.533	764255.288	3070.655	BOR_VLAST
1479	9848650.580	764253.967	3070.491	BOR_VLAST
1480	9848653.150	764261.617	3069.517	BOR_VLAST
1481	9848648.627	764262.898	3069.808	BOR_VLAST
1482	9848649.837	764266.450	3069.406	BOR_VLAST
1483	9848654.320	764265.015	3069.213	BOR_VLAST
1484	9848655.039	764268.340	3069.010	BOR_VLAST
1485	9848651.096	764269.614	3069.062	BOR_VLAST
1486	9848652.337	764273.384	3068.650	BOR_VLAST
1487	9848655.901	764272.220	3068.652	BOR_VLAST
1488	9848657.229	764276.059	3068.255	BOR_VLAST
1489	9848653.580	764277.187	3068.255	BOR_VLAST
1490	9848654.705	764280.608	3067.902	BOR_VLAST
1491	9848658.383	764279.214	3067.892	BOR_VLAST
1492	9848659.651	764282.933	3067.453	BOR_VLAST
1493	9848655.842	764284.295	3067.523	BOR_VLAST
1494	9848657.004	764288.171	3067.116	BOR_VLAST
1495	9848660.905	764286.689	3067.078	BOR_VLAST
1496	9848662.172	764290.246	3066.765	BOR_VLAST
1497	9848662.320	764290.198	3066.755	BOR_VLAST
1498	9848658.007	764291.725	3066.798	BOR_VLAST
1499	9848659.927	764297.480	3066.282	BOR_VLAST
1500	9848664.443	764295.684	3066.321	BOR_VLAST
1501	9848666.214	764301.144	3066.931	BOR_VLAST
1502	9848661.803	764302.942	3065.876	BOR_VLAST
1503	9848663.425	764307.763	3065.491	BOR_VLAST
1504	9848668.475	764305.965	3065.521	BOR_VLAST
1505	9848670.136	764311.207	3065.117	BOR_VLAST
1506	9848665.267	764312.902	3065.093	BOR_VLAST
1507	9848666.912	764318.027	3064.766	BOR_VLAST
1508	9848671.721	764316.352	3064.761	BOR_VLAST
1509	9848649.450	764320.662	3067.607	ACM_VIV
1510	9848668.337	764322.779	3064.378	BOR_VLAST
1511	9848673.264	764321.346	3064.426	BOR_VLAST
1512	9848674.848	764326.650	3063.967	BOR_VLAST
1513	9848670.154	764328.033	3063.912	BOR_VLAST
1514	9848671.564	764332.874	3063.454	BOR_VLAST
1515	9848676.341	764331.624	3063.494	BOR_VLAST
1516	9848678.016	764336.697	3062.866	BOR_VLAST
1517	9848673.466	764338.418	3062.913	BOR_VLAST
1518	9848675.368	764344.699	3062.245	BOR_VLAST
1519	9848680.414	764343.062	3062.201	BOR_VLAST
1520	9848682.159	764347.528	3061.783	BOR_VLAST
1521	9848677.133	764349.508	3061.735	BOR_VLAST
1522	9848679.054	764354.994	3061.160	BOR_VLAST
1523	9848684.272	764353.488	3061.191	BOR_VLAST
1524	9848686.076	764358.352	3060.719	BOR_VLAST
1525	9848681.157	764360.294	3060.831	BOR_VLAST
1526	9848672.043	764363.187	3062.732	ACM_VIV
1527	9848683.205	764364.698	3060.300	BOR_VLAST
1528	9848687.948	764360.007	3060.182	BOR_VLAST
1529	9848689.939	764368.412	3059.659	BOR_VLAST
1530	9848685.384	764370.233	3059.693	BOR_VLAST

N°	Norte N (m.s.n.m)	Este E (m.s.n.m)	Norte Z (m.s.n.m)	Descripción D
1531	9848687.069	764375.123	3059.235	BOR_VLAST
1532	9848691.810	764373.589	3059.211	BOR_VLAST
1533	9848693.441	764378.275	3058.774	BOR_VLAST
1534	9848689.140	764379.997	3058.752	BOR_VLAST
1535	9848690.541	764384.480	3058.311	BOR_VLAST
1536	9848695.177	764382.994	3058.317	BOR_VLAST
1537	9848697.155	764387.705	3057.851	BOR_VLAST
1538	9848692.417	764389.561	3057.832	BOR_VLAST
1539	9848693.798	764394.305	3057.355	BOR_VLAST
1540	9848698.839	764392.990	3057.268	BOR_VLAST
1541	9848700.574	764397.792	3056.713	BOR_VLAST
1542	9848695.881	764399.405	3056.738	BOR_VLAST
1543	9848697.334	764404.286	3056.188	BOR_VLAST
1544	9848702.376	764402.774	3056.107	BOR_VLAST
1545	9848697.496	764404.608	3056.155	BOR_VLAST
1546	9848699.120	764408.979	3055.670	BOR_VLAST
1547	9848703.840	764407.143	3055.643	BOR_VLAST
1548	9848699.887	764410.634	3055.554	EST
1549	9848709.558	764438.593	3054.715	EST
1550	9848705.939	764411.314	3055.128	BOR_VLAST
1551	9848708.003	764414.464	3054.610	BOR_VLAST
1552	9848709.914	764416.365	3054.183	BOR_VLAST
1553	9848712.229	764417.978	3053.726	BOR_VLAST
1554	9848714.108	764419.346	3053.324	BOR_VLAST
1555	9848716.297	764420.868	3052.871	BOR_VLAST
1556	9848718.126	764422.318	3052.450	BOR_VLAST
1557	9848720.581	764423.461	3051.994	BOR_VLAST
1558	9848722.881	764424.825	3051.508	BOR_VLAST
1559	9848725.006	764426.317	3051.074	BOR_VLAST
1560	9848727.125	764427.888	3050.611	BOR_VLAST
1561	9848724.758	764431.260	3050.572	BOR_VLAST
1562	9848722.835	764429.723	3051.006	BOR_VLAST
1563	9848721.074	764428.503	3051.446	BOR_VLAST
1564	9848718.957	764427.156	3051.880	BOR_VLAST
1565	9848716.533	764425.695	3052.376	BOR_VLAST
1566	9848714.475	764424.645	3052.873	BOR_VLAST
1567	9848712.610	764423.846	3053.339	BOR_VLAST
1568	9848710.409	764423.510	3053.784	BOR_VLAST
1569	9848708.715	764424.819	3054.211	BOR_VLAST
1570	9848707.824	764427.130	3054.447	BOR_VLAST
1571	9848725.118	764432.228	3050.372	BOR_VLAST
1572	9848727.591	764433.350	3050.040	BOR_VLAST
1573	9848729.930	764430.019	3050.107	BOR_VLAST
1574	9848732.296	764431.803	3049.721	BOR_VLAST
1575	9848730.020	764435.737	3049.631	BOR_VLAST
1576	9848730.717	764436.221	3049.519	BOR_VLAST
1577	9848729.075	764436.953	3049.670	BOR_VLAST
1578	9848725.169	764434.241	3050.562	BOR_VLAST
1579	9848728.672	764437.482	3050.256	BOR_VLAST
1580	9848725.170	764434.238	3049.959	BOR_VLAST
1581	9848728.678	764437.449	3049.653	BOR_VLAST
1582	9848733.899	764438.958	3049.010	BOR_VLAST
1583	9848736.827	764435.026	3048.999	BOR_VLAST
1584	9848740.169	764437.606	3048.449	BOR_VLAST
1585	9848737.452	764441.544	3048.449	BOR_VLAST
1586	9848740.994	764444.452	3047.915	BOR_VLAST
1587	9848743.925	764440.636	3047.912	BOR_VLAST
1588	9848747.413	764443.611	3047.426	BOR_VLAST
1589	9848744.678	764447.332	3047.408	BOR_VLAST

N°	Norte N (m.s.n.m)	Este E (m.s.n.m)	Norte Z (m.s.n.m)	Descripción D
1590	9848748.203	764450.319	3046.909	BOR_VLAST
1591	9848751.332	764446.718	3046.902	BOR_VLAST
1592	9848755.267	764449.748		

N°	Norte N (m.s.n.m)	Este E (m.s.n.m)	Norte Z (m.s.n.m)	Descripción D
1649	9848702.059	764416.649	3054.966	BOR_VLAST
1650	9848702.969	764419.791	3054.758	BOR_VLAST
1651	9848703.868	764423.947	3054.616	BOR_VLAST
1652	9848703.591	764428.528	3054.637	BOR_VLAST
1653	9848703.349	764432.907	3054.684	BOR_VLAST
1654	9848707.873	764433.787	3054.611	BOR_VLAST
1655	9848706.764	764436.585	3054.742	BOR_VLAST
1656	9848702.795	764435.432	3054.826	BOR_VLAST
1657	9848701.593	764438.217	3054.949	BOR_VLAST
1658	9848704.845	764439.902	3054.888	BOR_VLAST
1659	9848702.385	764442.241	3055.187	BOR_VLAST
1660	9848700.271	764439.534	3055.121	BOR_VLAST
1661	9848697.653	764441.576	3055.473	BOR_VLAST
1662	9848699.366	764444.358	3055.485	BOR_VLAST
1663	9848696.481	764445.734	3055.828	BOR_VLAST
1664	9848695.203	764442.828	3055.787	BOR_VLAST
1665	9848691.647	764444.156	3056.336	BOR_VLAST
1666	9848692.680	764447.249	3056.326	BOR_VLAST
1667	9848689.068	764448.572	3056.893	BOR_VLAST
1668	9848688.175	764445.261	3056.941	BOR_VLAST
1669	9848683.401	764446.881	3057.682	BOR_VLAST
1670	9848684.191	764450.147	3057.592	BOR_VLAST
1671	9848685.379	764444.319	3057.288	ACM_VIV
1672	9848686.928	764452.174	3057.311	ACM_VIV
1673	9848679.777	764451.430	3058.246	BOR_VLAST
1674	9848678.733	764448.460	3058.480	BOR_VLAST
1675	9848674.166	764449.657	3059.106	BOR_VLAST
1676	9848674.785	764452.726	3059.047	BOR_VLAST
1677	9848671.202	764453.631	3059.565	BOR_VLAST
1678	9848670.391	764450.746	3059.629	BOR_VLAST
1679	9848666.842	764451.690	3060.133	BOR_VLAST
1680	9848667.468	764454.575	3060.085	BOR_VLAST
1681	9848663.364	764455.561	3060.569	BOR_VLAST
1682	9848662.397	764452.784	3060.685	BOR_VLAST
1683	9848658.662	764453.753	3061.075	BOR_VLAST
1684	9848659.323	764456.447	3061.112	BOR_VLAST
1685	9848654.824	764457.540	3061.491	BOR_VLAST
1686	9848634.201	764463.282	3062.147	EST
1687	9848655.396	764451.402	3061.544	ACM_VIV
1688	9848643.779	764465.826	3061.424	ACM_VIV
1689	9848653.979	764455.066	3061.491	BOR_VLAST
1690	9848649.970	764456.203	3061.742	BOR_VLAST
1691	9848650.629	764458.826	3061.662	BOR_VLAST
1692	9848647.527	764459.803	3061.781	BOR_VLAST
1693	9848646.738	764457.285	3061.832	BOR_VLAST
1694	9848643.225	764458.206	3061.980	BOR_VLAST
1695	9848643.841	764461.119	3061.903	BOR_VLAST
1696	9848640.030	764461.885	3061.974	BOR_VLAST
1697	9848639.107	764458.994	3062.008	BOR_VLAST
1698	9848636.121	764459.967	3062.038	BOR_VLAST
1699	9848636.552	764462.543	3062.007	BOR_VLAST
1700	9848630.538	764461.484	3062.161	BOR_VLAST
1701	9848631.018	764463.822	3062.098	BOR_VLAST
1702	9848627.135	764464.873	3062.052	BOR_VLAST
1703	9848625.956	764462.742	3062.100	BOR_VLAST
1704	9848621.618	764463.950	3061.813	BOR_VLAST
1705	9848622.415	764466.116	3061.773	BOR_VLAST
1706	9848618.868	764467.123	3061.535	BOR_VLAST
1707	9848618.283	764464.884	3061.538	BOR_VLAST

N°	Norte N (m.s.n.m)	Este E (m.s.n.m)	Norte Z (m.s.n.m)	Descripción D
1708	9848614.620	764465.956	3061.235	BOR_VLAST
1709	9848615.273	764468.201	3061.221	BOR_VLAST
1710	9848612.459	764468.999	3061.026	BOR_VLAST
1711	9848611.751	764466.806	3061.052	BOR_VLAST
1712	9848608.350	764467.882	3060.818	BOR_VLAST
1713	9848583.302	764475.812	3059.246	EST
1714	9848609.157	764470.186	3060.774	BOR_VLAST
1715	9848608.071	764471.540	3060.646	ACM_VIV
1716	9848605.205	764471.510	3060.525	BOR_VLAST
1717	9848604.469	764469.076	3060.628	BOR_VLAST
1718	9848601.174	764470.085	3060.495	BOR_VLAST
1719	9848602.038	764472.523	3060.330	BOR_VLAST
1720	9848597.987	764474.005	3060.193	BOR_VLAST
1721	9848597.140	764471.615	3060.235	BOR_VLAST
1722	9848594.106	764472.748	3060.109	BOR_VLAST
1723	9848594.936	764475.282	3060.012	BOR_VLAST
1724	9848593.254	764476.856	3059.891	BOR_VLAST
1725	9848591.341	764473.710	3059.892	BOR_VLAST
1726	9848588.942	764473.814	3059.783	BOR_VLAST
1727	9848592.542	764478.879	3059.744	BOR_VLAST
1728	9848593.106	764480.970	3059.595	BOR_VLAST
1729	9848590.586	764482.764	3059.520	BOR_VLAST
1730	9848592.315	764485.069	3059.415	BOR_VLAST
1731	9848594.582	764483.545	3059.499	BOR_VLAST
1732	9848596.765	764486.873	3059.292	BOR_VLAST
1733	9848594.790	764488.377	3059.232	BOR_VLAST
1734	9848597.164	764491.750	3059.286	BOR_VLAST
1735	9848599.752	764495.292	3058.898	BOR_VLAST
1736	9848601.881	764493.734	3059.034	BOR_VLAST
1737	9848603.824	764496.260	3058.814	BOR_VLAST
1738	9848601.627	764497.896	3058.744	BOR_VLAST
1739	9848588.903	764480.443	3059.503	BOR_VLAST
1740	9848586.637	764477.697	3059.267	BOR_VLAST
1741	9848582.801	764473.186	3059.489	BOR_VLAST
1742	9848585.206	764471.527	3059.594	BOR_VLAST
1743	9848586.816	764472.806	3059.645	BOR_VLAST
1744	9848582.658	764468.303	3059.681	BOR_VLAST
1745	9848580.450	764469.822	3059.508	BOR_VLAST
1746	9848578.544	764466.771	3059.578	BOR_VLAST
1747	9848580.349	764465.140	3059.757	BOR_VLAST
1748	9848577.975	764461.432	3059.832	BOR_VLAST
1749	9848575.844	764462.593	3059.652	BOR_VLAST
1750	9848573.656	764459.335	3059.830	BOR_VLAST
1751	9848575.526	764457.805	3059.985	BOR_VLAST
1752	9848573.270	764453.930	3060.020	BOR_VLAST
1753	9848571.138	764455.294	3059.950	BOR_VLAST
1754	9848569.323	764452.108	3060.019	BOR_VLAST
1755	9848571.582	764450.727	3060.198	BOR_VLAST
1756	9848569.680	764446.523	3060.439	BOR_VLAST
1757	9848566.840	764447.483	3060.136	BOR_VLAST
1758	9848565.588	764443.928	3060.459	BOR_VLAST
1759	9848567.993	764442.931	3060.574	BOR_VLAST
1760	9848566.389	764439.084	3060.796	BOR_VLAST
1761	9848563.843	764439.738	3060.749	BOR_VLAST
1762	9848562.386	764436.372	3060.832	BOR_VLAST
1763	9848564.614	764435.290	3060.987	BOR_VLAST
1764	9848560.932	764433.080	3060.981	BOR_VLAST
1765	9848643.329	763617.457	3104.983	EST
1766	9848559.191	763652.422	3101.970	BOR_TRRN

N°	Norte N (m.s.n.m)	Este E (m.s.n.m)	Norte Z (m.s.n.m)	Descripción D
1767	9848556.297	763653.824	3102.030	BOR_TRRN
1768	9848552.373	763655.407	3102.154	BOR_TRRN
1769	9848551.312	763652.710	3102.010	BOR_TRRN
1770	9848554.358	763650.758	3101.961	BOR_TRRN
1771	9848558.250	763648.410	3101.923	BOR_TRRN
1772	9848556.285	763643.501	3102.032	BOR_TRRN
1773	9848552.499	763644.998	3102.110	BOR_TRRN
1774	9848548.508	763646.443	3102.188	BOR_TRRN
1775	9848546.413	763641.482	3102.343	BOR_TRRN
1776	9848550.912	763640.124	3102.219	BOR_TRRN
1777	9848554.546	763638.644	3102.192	BOR_TRRN
1778	9848552.734	763634.301	3102.342	BOR_TRRN
1779	9848548.580	763636.209	3102.375	BOR_TRRN
1780	9848544.282	763637.902	3102.514	BOR_TRRN
1781	9848541.920	763632.879	3102.687	BOR_TRRN
1782	9848546.006	763631.184	3102.628	BOR_TRRN
1783	9848550.049	763629.613	3102.553	BOR_TRRN
1784	9848547.872	763625.513	3102.788	BOR_TRRN
1785	9848544.073	763626.810	3102.844	BOR_TRRN
1786	9848539.463	763628.256	3102.799	BOR_TRRN
1787	9848536.879	763623.997	3102.943	BOR_TRRN
1788	9848541.553	763621.775	3102.927	BOR_TRRN
1789	9848546.481	763620.085	3102.828	BOR_TRRN
1790	9848544.213	763614.924	3103.012	BOR_TRRN
1791	9848539.836	763617.220	3103.123	BOR_TRRN
1792	9848534.832	763619.536	3103.105	BOR_TRRN
1793	9848532.738	763614.846	3103.252	BOR_TRRN
1794	9848537.632	763612.672	3103.252	BOR_TRRN
1795	9848542.866	763611.170	3103.236	BOR_TRRN
1796	9848540.474	763606.164	3103.517	BOR_TRRN
1797	9848535.384	763607.958	3103.473	BOR_TRRN
1798	9848530.039	763610.988	3103.498	BOR_TRRN
1799	9848527.363	763605.380	3103.774	BOR_TRRN
1800	9848533.011	763602.705	3103.781	BOR_TRRN
1801	9848537.531	763600.930	3103.821	BOR_TRRN
1802	9848535.167	763596.182	3104.103	BOR_TRRN
1803	9848531.076	763598.030	3104.017	BOR_TRRN
1804	9848525.568	763600.514	3104.041	BOR_TRRN
1805	9848521.023	763602.913	3104.078	BOR_TRRN
1806	9848519.372	763596.941	3104.224	BOR_TRRN
1807	9848524.747	763594.373	3104.116	BOR_TRRN
1808	9848531.384	763590.653	3104.292	BOR_TRRN
1809	9848517.269	763597.627	3104.349	BOR_TRRN
1810	9848495.820	763571.328	3105.952	EST
1811	9848522.070	763607.682	3103.938	BOR_TRRN
1812	9848517.128	763610.346	3104.496	BOR_TRRN
1813	9848515.706	763605.000	3104.438	BOR_TRRN
1814	9848518.851	763598.435	3104.511	BOR_TRRN
1815	9848510.510	763599.902	3104.765	BOR_TRRN
1816	9848513.106	763606.235	3104.945	BOR_TRRN
1817	9848514.050	763610.893	3105.139	BOR_TRRN
1818	9848509.902	763612.679	3105.774	BOR_TRRN
1819	9848508.249	763613.153	3106.207	BOR_TRRN
1820	9848505.983	763609.764	3106.249	BOR_TRRN
1821	9848508.180	763608.313	3105.631	BOR_TRRN
1822	9848511.158	763606.282	3105.201	BOR_TRRN
1823	9848508.767	763601.445	3104.990	BOR_TRRN
1824	9848505.033	763603.479	3105.711	BOR_TRRN
1825	9848503.284	763605.369	3106.235	BOR_TRRN

N°	Norte N (m.s.n.m)	Este E (m.s.n.m)	Norte Z (m.s.n.m)	Descripción D
1826	9848502.152	763603.457	3106.141	BOR_TRRN
1827	9848505.791	763600.828	3105.635	BOR_TRRN
1828	9848510.309	763598.105	3104.826	BOR_TRRN
1829	9848514.443			

N°	Norte N (m.s.n.m)	Este E (m.s.n.m)	Norte Z (m.s.n.m)	Descripción D
1885	9848460.924	763539.229	3109.216	BOR_TRRN
1886	9848457.400	763540.320	3109.524	BOR_TRRN
1887	9848455.812	763536.984	3109.731	BOR_TRRN
1888	9848458.471	763535.421	3109.584	BOR_TRRN
1889	9848456.653	763532.614	3109.834	BOR_TRRN
1890	9848454.771	763533.520	3109.831	BOR_TRRN
1891	9848453.435	763534.226	3109.926	BOR_TRRN
1892	9848454.439	763537.849	3109.855	BOR_TRRN
1893	9848451.541	763530.336	3110.339	BOR_TRRN
1894	9848453.155	763529.293	3110.204	BOR_TRRN
1895	9848454.573	763528.650	3110.090	BOR_TRRN
1896	9848453.636	763525.081	3110.640	BOR_TRRN
1897	9848451.575	763525.762	3110.651	BOR_TRRN
1898	9848449.853	763526.119	3110.737	BOR_TRRN
1899	9848448.144	763522.793	3111.075	BOR_TRRN
1900	9848449.825	763521.510	3111.062	BOR_TRRN
1901	9848451.433	763520.476	3111.209	BOR_TRRN
1902	9848448.518	763516.395	3111.604	BOR_TRRN
1903	9848446.629	763517.592	3111.541	BOR_TRRN
1904	9848445.310	763518.728	3111.612	BOR_TRRN
1905	9848441.871	763514.191	3111.795	BOR_TRRN
1906	9848443.260	763512.506	3111.782	BOR_TRRN
1907	9848444.824	763510.403	3111.934	BOR_TRRN
1908	9848441.884	763506.700	3112.344	BOR_TRRN
1909	9848440.059	763508.654	3112.243	BOR_TRRN
1910	9848438.533	763509.832	3112.175	BOR_TRRN
1911	9848435.621	763505.639	3112.440	BOR_TRRN
1912	9848437.457	763504.278	3112.539	BOR_TRRN
1913	9848439.069	763503.029	3112.511	BOR_TRRN
1914	9848437.441	763498.646	3112.727	BOR_TRRN
1915	9848435.730	763500.193	3112.756	BOR_TRRN
1916	9848434.014	763502.316	3112.765	BOR_TRRN
1917	9848431.247	763497.743	3113.190	BOR_TRRN
1918	9848432.516	763495.890	3113.187	BOR_TRRN
1919	9848434.620	763494.127	3113.214	BOR_TRRN
1920	9848432.627	763490.399	3113.567	BOR_TRRN
1921	9848431.004	763491.598	3113.602	BOR_TRRN
1922	9848429.239	763493.307	3113.557	BOR_TRRN
1923	9848427.134	763490.124	3113.860	BOR_TRRN
1924	9848428.954	763488.764	3113.846	BOR_TRRN
1925	9848430.534	763487.536	3113.836	BOR_TRRN
1926	9848428.250	763483.478	3114.148	BOR_TRRN
1927	9848426.433	763484.900	3114.212	BOR_TRRN
1928	9848424.860	763485.939	3114.277	BOR_TRRN
1929	9848423.029	763482.862	3114.544	BOR_TRRN
1930	9848424.580	763481.920	3114.483	BOR_TRRN
1931	9848426.661	763480.535	3114.391	BOR_TRRN
1932	9848424.923	763476.478	3115.087	BOR_TRRN
1933	9848422.685	763477.116	3114.947	BOR_TRRN
1934	9848420.712	763477.655	3115.072	BOR_TRRN
1935	9848418.940	763474.452	3115.344	BOR_TRRN
1936	9848420.853	763473.574	3115.623	BOR_TRRN
1937	9848423.253	763472.615	3115.408	BOR_TRRN
1938	9848421.436	763467.670	3115.794	BOR_TRRN
1939	9848419.316	763468.576	3115.677	BOR_TRRN
1940	9848417.343	763469.496	3115.712	BOR_TRRN
1941	9848415.165	763465.176	3116.039	BOR_TRRN
1942	9848417.258	763464.370	3116.031	BOR_TRRN
1943	9848419.602	763463.327	3116.048	BOR_TRRN

N°	Norte N (m.s.n.m)	Este E (m.s.n.m)	Norte Z (m.s.n.m)	Descripción D
1944	9848417.776	763459.511	3116.328	BOR_TRRN
1945	9848415.516	763460.441	3116.268	BOR_TRRN
1946	9848413.775	763461.266	3116.224	BOR_TRRN
1947	9848412.088	763458.107	3116.403	BOR_TRRN
1948	9848413.982	763457.295	3116.483	BOR_TRRN
1949	9848416.672	763456.164	3116.456	BOR_TRRN
1950	9848416.216	763455.530	3116.835	BOR_TRRN
1951	9848414.225	763456.380	3116.733	BOR_TRRN
1952	9848411.788	763457.392	3116.813	BOR_TRRN
1953	9848409.123	763454.916	3116.993	BOR_TRRN
1954	9848412.066	763453.440	3117.004	BOR_TRRN
1955	9848415.248	763452.371	3117.078	BOR_TRRN
1956	9848413.593	763448.515	3117.341	BOR_TRRN
1957	9848411.783	763449.145	3117.309	BOR_TRRN
1958	9848409.653	763449.975	3117.331	BOR_TRRN
1959	9848408.833	763446.476	3117.534	BOR_TRRN
1960	9848410.778	763446.043	3117.436	BOR_TRRN
1961	9848412.496	763445.464	3117.496	BOR_TRRN
1962	9848410.869	763440.614	3117.686	BOR_TRRN
1963	9848409.287	763441.120	3117.695	BOR_TRRN
1964	9848407.492	763441.835	3117.694	BOR_TRRN
1965	9848405.255	763435.933	3118.043	BOR_TRRN
1966	9848407.123	763435.213	3118.007	BOR_TRRN
1967	9848408.799	763434.533	3117.982	BOR_TRRN
1968	9848406.903	763429.211	3118.292	BOR_TRRN
1969	9848405.349	763429.796	3118.348	BOR_TRRN
1970	9848403.616	763430.827	3118.326	BOR_TRRN
1971	9848401.191	763425.048	3118.616	BOR_TRRN
1972	9848403.107	763424.471	3118.603	BOR_TRRN
1973	9848405.018	763423.793	3118.632	BOR_TRRN
1974	9848402.927	763417.860	3118.926	BOR_TRRN
1975	9848401.318	763418.422	3118.983	BOR_TRRN
1976	9848399.341	763419.008	3119.029	BOR_TRRN
1977	9848396.930	763412.406	3119.442	BOR_TRRN
1978	9848398.948	763411.671	3119.339	BOR_TRRN
1979	9848400.870	763411.084	3119.262	BOR_TRRN
1980	9848399.056	763405.059	3119.794	BOR_TRRN
1981	9848397.411	763405.497	3119.779	BOR_TRRN
1982	9848395.602	763405.859	3119.747	BOR_TRRN
1983	9848394.249	763399.724	3120.175	BOR_TRRN
1984	9848395.781	763399.325	3120.147	BOR_TRRN
1985	9848397.380	763398.775	3120.170	BOR_TRRN
1986	9848395.980	763394.471	3120.446	BOR_TRRN
1987	9848394.248	763394.828	3120.393	BOR_TRRN
1988	9848392.747	763395.124	3120.437	BOR_TRRN
1989	9848391.165	763390.183	3120.762	BOR_TRRN
1990	9848392.772	763389.670	3120.670	BOR_TRRN
1991	9848394.566	763389.256	3120.722	BOR_TRRN
1992	9848393.197	763384.305	3121.070	BOR_TRRN
1993	9848391.260	763384.816	3121.050	BOR_TRRN
1994	9848389.478	763385.316	3121.041	BOR_TRRN
1995	9848387.581	763379.999	3121.371	BOR_TRRN
1996	9848389.232	763379.428	3121.434	BOR_TRRN
1997	9848391.282	763379.769	3121.319	BOR_TRRN
1998	9848389.553	763375.611	3121.657	BOR_TRRN
1999	9848387.743	763376.485	3121.599	BOR_TRRN
2000	9848386.483	763376.710	3121.542	BOR_TRRN
2001	9848383.519	763375.270	3122.332	ACM_VIV
2002	9848387.499	763391.169	3120.790	ACM_VIV

N°	Norte N (m.s.n.m)	Este E (m.s.n.m)	Norte Z (m.s.n.m)	Descripción D
2003	9848394.279	763479.422	3115.411	ACM_VIV
2004	9848381.604	763478.833	3115.791	ACM_VIV
2005	9848373.498	763557.714	3113.721	ACM_VIV
2006	9848357.573	763588.201	3114.881	ACM_VIV
2007	9848405.361	763598.111	3115.119	ACM_VIV
2008	9848431.931	763584.086	3113.277	ACM_VIV
2009	9848714.307	764418.263	3053.485	BOR_TRRN
2010	9848711.393	764415.855	3054.047	BOR_TRRN
2011	9848712.209	764413.412	3053.967	BOR_TRRN
2012	9848715.146	764414.680	3053.711	BOR_TRRN
2013	9848716.462	764410.615	3053.765	BOR_TRRN
2014	9848713.957	764409.646	3053.887	BOR_TRRN
2015	9848715.029	764405.935	3053.962	BOR_TRRN
2016	9848717.098	764406.659	3053.764	BOR_TRRN
2017	9848718.313	764402.744	3053.758	BOR_TRRN
2018	9848715.959	764402.050	3053.939	BOR_TRRN
2019	9848717.025	764397.606	3054.025	BOR_TRRN
2020	9848719.286	764398.164	3053.813	BOR_TRRN
2021	9848720.086	764393.978	3053.830	BOR_TRRN
2022	9848717.813	764393.354	3054.064	BOR_TRRN
2023	9848718.598	764389.219	3054.013	BOR_TRRN
2024	9848720.979	764389.789	3053.845	BOR_TRRN
2025	9848721.840	764385.862	3053.726	BOR_TRRN
2026	9848719.395	764385.494	3053.857	BOR_TRRN
2027	9848720.317	764381.182	3053.807	BOR_TRRN
2028	9848722.744	764381.626	3053.619	BOR_TRRN
2029	9848723.458	764377.622	3053.610	BOR_TRRN
2030	9848720.867	764377.068	3053.667	BOR_TRRN
2031	9848721.491	764373.222	3053.651	BOR_TRRN
2032	9848723.870	764373.587	3053.365	BOR_TRRN
2033	9848722.517	764369.439	3053.510	BOR_TRRN
2034	9848724.887	764369.909	3053.282	BOR_TRRN
2035	9848725.411	764352.831	3053.714	EST
2036	9848725.838	764366.500	3053.116	BOR_TRRN
2037	9848723.659	764365.715	3053.327	BOR_TRRN
2038	9848725.247	764362.139	3053.153	BOR_TRRN
2039	9848727.335	764363.198	3053.001	BOR_TRRN
2040	9848728.696	764360.660	3052.943	BOR_TRRN
2041	9848727.261	764358.983	3053.119	BOR_TRRN
2042	9848729.118	764356.644	3053.053	BOR_TRRN
2043	9848730.864	764357.892	3052.890	BOR_TRRN
2044	9848733.130	764355.458	3052.880	BOR_TRRN
2045	9848731.459	764354.090	3053.016	BOR_TRRN
2046	9848733.798	764352.080	3052.944	BOR_TRRN
2047	9848735.198	764353.826	3052.875	BOR_TRRN
2048	9848737.214	764352.628	3052.843	BOR_TRRN
2049	9848735.545	764350.796	3053.002	BOR_TRRN
2050	9848738.568	764348.683	3053.022	BOR_TRRN
2051	9848739.807	764351.116	3052.774	BOR_TRRN
2052	9848742.372	764350.438	3052.796	BOR_TRRN
2053	9848740.561	764347.362	3053.111	BOR_TRRN
2054	9848743.200	764345.452	3053.155	BOR_TRRN
2055	9848744.110	764347.815	3053.037	BOR_TRRN
2056	9848744.938	764349.786	3052.949	BOR_TRRN
2057	9848747.430	764348.411	3053.089	BOR_TRRN
2058	9848746.418	764345.970	3053.205	BOR_TRRN
2059	9848744.707	764342.973	3053.341	BOR_TRRN
2060	9848747.834	764340.506	3053.501	BOR_TRRN
2061	9848748.636	764340.380	3053.729	BOR_TRRN

N°	Norte N (m.s.n.m)	Este E (m.s.n.m)	Norte Z (m.s.n.m)	Descripción D
2062	9848748.253	764344.627	3053.279	BOR_TRRN
2063	9848749.674	764347.928	3053.174	BOR_TRRN
2064	9848743.956	764340.824	305	

N°	Norte N (m.s.n.m)	Este E (m.s.n.m)	Norte Z (m.s.n.m)	Descripción D	N°	Norte N (m.s.n.m)	Este E (m.s.n.m)	Norte Z (m.s.n.m)	Descripción D	N°	Norte N (m.s.n.m)	Este E (m.s.n.m)	Norte Z (m.s.n.m)	Descripción D	N°	Norte N (m.s.n.m)	Este E (m.s.n.m)	Norte Z (m.s.n.m)	Descripción D
2121	9848731.513	764269.582	3059.237	BOR TRRN	2180	9848720.080	764167.054	3071.388	BOR TRRN	2239	9848801.808	764477.097	3044.145	BOR VIA	2298	9848911.327	764446.575	3049.535	BOR VIA
2122	9848732.884	764269.298	3059.358	BOR TRRN	2181	9848719.656	764170.668	3070.741	BOR TRRN	2240	9848808.833	764473.591	3045.137	BOR VIA	2299	9848916.940	764445.924	3049.551	BOR VIA
2123	9848728.624	764267.633	3059.565	BOR TRRN	2182	9848716.771	764170.492	3070.564	BOR TRRN	2241	9848811.402	764479.357	3045.141	BOR VIA	2300	9848909.433	764408.529	3053.219	BOR VIA
2124	9848730.226	764267.049	3059.777	BOR TRRN	2183	9848716.890	764174.095	3069.964	BOR TRRN	2242	9848818.045	764475.687	3046.244	BOR VIA	2301	9848916.815	764408.662	3053.155	BOR VIA
2125	9848731.159	764266.886	3059.840	BOR TRRN	2184	9848719.961	764174.325	3070.199	BOR TRRN	2243	9848814.652	764470.153	3046.162	BOR VIA	2302	9848916.925	764399.703	3054.032	BOR VIA
2126	9848729.949	764263.172	3060.130	BOR TRRN	2185	9848719.520	764177.753	3069.669	BOR TRRN	2244	9848821.143	764473.566	3046.814	BOR VIA	2303	9848909.683	764400.011	3054.081	BOR VIA
2127	9848728.597	764263.783	3059.966	BOR TRRN	2186	9848716.970	764177.919	3069.498	BOR TRRN	2245	9848826.406	764469.341	3047.808	BOR VIA	2304	9848909.874	764391.479	3054.905	BOR VIA
2128	9848727.424	764264.102	3059.885	BOR TRRN	2187	9848717.145	764181.157	3069.160	BOR TRRN	2246	9848827.046	764460.781	3048.564	EST	2305	9848916.989	764390.704	3054.845	BOR VIA
2129	9848726.191	764260.250	3060.224	BOR TRRN	2188	9848719.686	764181.431	3069.076	BOR TRRN	2247	9848817.714	764468.119	3046.734	BOR VIA	2306	9848919.073	764390.750	3054.972	ACM_VIV
2130	9848727.636	764260.017	3060.257	BOR TRRN	2189	9848719.730	764184.579	3068.709	BOR TRRN	2248	9848822.556	764464.589	3047.681	BOR VIA	2307	9848917.065	764380.499	3055.678	BOR VIA
2131	9848729.359	764259.605	3060.457	BOR TRRN	2190	9848717.187	764184.454	3068.543	BOR TRRN	2249	9848831.031	764464.736	3048.766	BOR VIA	2308	9848910.105	764380.643	3055.758	BOR VIA
2132	9848728.482	764254.878	3060.689	BOR TRRN	2191	9848717.035	764210.363	3065.816	EST	2250	9848833.078	764462.368	3049.217	BOR VIA	2309	9848910.192	764373.176	3056.306	BOR VIA
2133	9848726.766	764254.991	3060.728	BOR TRRN	2192	9848719.063	764185.652	3068.531	BOR TRRN	2251	9848831.996	764461.420	3049.167	PZ_EX	2310	9848909.056	764376.248	3056.322	ACM_VIV
2134	9848725.452	764255.079	3060.555	BOR TRRN	2193	9848716.025	764185.927	3068.227	BOR TRRN	2252	9848829.459	764458.763	3049.047	BOR VIA	2311	9848917.094	764372.449	3056.312	BOR VIA
2135	9848724.070	764250.095	3060.982	BOR TRRN	2194	9848714.684	764188.022	3068.016	BOR TRRN	2253	9848833.553	764454.125	3049.893	BOR VIA	2312	9848917.057	764362.698	3057.086	BOR VIA
2136	9848726.389	764249.513	3061.155	BOR TRRN	2195	9848711.907	764189.064	3067.932	BOR TRRN	2254	9848837.270	764457.347	3049.913	BOR VIA	2313	9848910.147	764363.293	3057.057	BOR VIA
2137	9848728.297	764248.908	3061.218	BOR TRRN	2196	9848711.217	764189.990	3067.610	BOR TRRN	2255	9848840.728	764453.051	3050.324	BOR VIA	2314	9848909.310	764358.385	3057.510	ACM_VIV
2138	9848726.827	764244.411	3061.548	BOR TRRN	2197	9848711.402	764192.432	3067.286	BOR TRRN	2256	9848836.361	764450.293	3050.413	BOR VIA	2315	9848910.044	764353.741	3057.730	BOR VIA
2139	9846251.879	761291.567	3197.765	BOR TRRN	2198	9848713.430	764192.285	3067.297	BOR TRRN	2257	9848841.313	764443.333	3051.143	BOR VIA	2316	9848916.927	764353.565	3057.711	BOR VIA
2140	9848722.483	764245.449	3061.407	BOR TRRN	2199	9848715.989	764192.861	3067.138	BOR TRRN	2258	9848842.466	764444.307	3051.106	PZ_EX	2317	9848916.793	764343.539	3058.393	BOR VIA
2141	9848720.939	764240.010	3061.885	BOR TRRN	2200	9848715.879	764195.674	3066.697	BOR TRRN	2259	9848845.327	764447.243	3050.933	BOR VIA	2318	9848909.795	764344.023	3058.426	BOR VIA
2142	9848723.094	764239.488	3061.998	BOR TRRN	2201	9848712.249	764196.606	3066.684	BOR TRRN	2260	9848850.017	764441.680	3051.468	BOR VIA	2319	9848909.574	764334.095	3059.111	BOR VIA
2143	9848724.745	764239.120	3062.026	BOR TRRN	2202	9848713.125	764199.024	3066.363	BOR TRRN	2261	9848849.933	764444.201	3051.644	TAN_AGUA	2320	9848916.565	764334.070	3059.004	BOR VIA
2144	9848724.418	764234.395	3062.409	BOR TRRN	2203	9848716.195	764199.059	3066.361	BOR TRRN	2262	9848845.416	764437.939	3051.520	BOR VIA	2321	9848915.589	764331.852	3059.201	PZ_EX
2145	9848722.544	764234.797	3062.400	BOR TRRN	2204	9848717.043	764202.672	3066.166	BOR TRRN	2263	9848851.075	764432.758	3051.834	BOR VIA	2322	9848916.401	764326.678	3059.420	BOR VIA
2146	9848719.853	764235.397	3062.298	BOR TRRN	2205	9848714.714	764203.480	3066.226	BOR TRRN	2264	9848854.842	764437.067	3051.817	BOR VIA	2323	9848909.717	764327.291	3059.480	BOR VIA
2147	9848718.713	764230.913	3062.660	BOR TRRN	2206	9848715.431	764207.323	3066.055	BOR TRRN	2265	9848859.909	764435.319	3052.194	TAN_AGUA	2324	9848909.736	764318.293	3059.947	BOR VIA
2148	9848720.959	764230.312	3062.815	BOR TRRN	2207	9848718.389	764207.390	3065.965	BOR TRRN	2266	9848855.339	764429.266	3052.038	BOR VIA	2325	9848916.153	764318.373	3059.852	BOR VIA
2149	9848722.754	764230.092	3062.810	BOR TRRN	2208	9848719.139	764210.842	3065.746	BOR TRRN	2267	9848855.746	764426.750	3052.320	ACM_VIV	2326	9848915.928	764311.500	3060.242	BOR VIA
2150	9848722.695	764226.475	3063.247	BOR TRRN	2209	9848716.645	764211.854	3065.742	BOR TRRN	2268	9848858.543	764426.808	3052.143	BOR VIA	2327	9848909.573	764310.859	3060.324	BOR VIA
2151	9848720.657	764226.516	3063.168	BOR TRRN	2210	9848716.889	764213.338	3065.210	BOR TRRN	2269	9848860.311	764429.890	3052.240	PZ_EX	2328	9848909.902	764302.794	3060.675	BOR VIA
2152	9848717.822	764227.250	3063.150	BOR TRRN	2211	9848718.781	764213.605	3065.177	BOR TRRN	2270	9848861.542	764432.199	3052.207	BOR VIA	2329	9848916.117	764303.715	3060.620	BOR VIA
2153	9848727.423	764222.740	3063.738	BOR TRRN	2212	9848718.481	764216.116	3064.764	BOR TRRN	2271	9848874.524	764421.186	3052.342	EST	2330	9848910.914	764295.408	3060.955	EST
2154	9848719.495	764222.511	3063.777	BOR TRRN	2213	9848716.856	764218.174	3064.589	BOR TRRN	2272	9848864.904	764430.631	3052.313	BOR VIA	2331	9848916.066	764316.190	3059.970	EST
2155	9848721.258	764222.511	3063.801	BOR TRRN	2214	9848789.185	764489.865	3040.345	PZ_EX	2273	9848862.347	764424.858	3052.215	BOR VIA	2332	9848917.744	764414.723	3052.499	PZ_EX
2156	9848720.973	764219.223	3064.266	BOR TRRN	2215	9848789.108	764489.887	3042.365	PZ_EX	2274	9848867.713	764422.922	3052.280	BOR VIA	2333	9848917.992	764292.691	3060.974	BOR VIA
2157	9848718.911	764219.819	3064.149	BOR TRRN	2216	9848793.039	764489.287	3042.589	BOR VIA	2275	9848870.097	764428.788	3052.420	BOR VIA	2334	9850479.302	764380.364	3120.672	PZ_EX
2158	9848717.146	764220.344	3064.108	BOR TRRN	2217	9848790.552	764492.344	3042.143	BOR VIA	2276	9848875.851	764427.296	3052.500	BOR VIA	2335	9848911.448	764291.723	3061.094	BOR VIA
2159	9848719.597	764145.754	3074.645	EST	2218	9848784.492	764488.443	3042.223	BOR VIA	2277	9848876.731	764429.755	3052.508	TAN_AGUA	2336	9848912.774	764284.217	3061.373	BOR VIA
2160	9848719.614	764145.880	3075.098	ACM_VIV	2219	9848782.898	764492.347	3041.784	BOR VIA	2278	9848885.831	764425.450	3052.524	BOR VIA	2337	9848919.586	764285.705	3061.139	BOR VIA
2161	9848713.833	764165.841	3070.847	ACM_VIV	2220	9848789.587	764494.411	3041.894	BOR VIA	2279	9848884.731	764419.481	3052.439	BOR VIA	2338	9848921.848	764276.121	3061.399	BOR VIA
2162	9848647.702	764181.515	3075.267	ACM_VIV	2221	9848787.953	764501.855	3041.120	BOR VIA	2280	9848894.707	764418.017	3052.516	BOR VIA	2339	9848914.950	764274.832	3061.677	BOR VIA
2163	9848664.555	764219.453	3069.624	ACM_VIV	2222	9848781.366	764500.575	3041.065	BOR VIA	2281	9848895.903	764423.579	3052.471	BOR VIA	2340	9848914.067	764273.674	3061.824	ACM_VIV
2164	9848707.390	764265.764	3060.699	ACM_VIV	2223	9848780.185	764509.525	3040.394	BOR VIA	2282	9848904.811	764422.229	3052.229	BOR VIA	2341	9848916.077	764269.621	3061.789	BOR VIA
2165	9848705.242	764191.353	3070.485	ACM_VIV	2224	9848786.949	764509.906	3040.481	BOR VIA	2283	9848907.416	764422.840	3052.021	BOR VIA	2342	9848923.122	764270.971	3061.541	BOR VIA
2166	9848662.900	764264.898	3066.736	ACM_VIV	2225	9848785.908	764520.670	3039.973	BOR VIA	2284	9848909.850	764424.581	3051.653	BOR VIA	2343	9848925.732	764261.003	3061.798	BOR VIA
2167	9848716.095	764142.241	3074.377	BOR TRRN	2226	9848779.268	764520.348	3039.696	BOR VIA	2285	9848917.112	764423.616	3051.565	BOR VIA	2344	9848919.010	764259.034	3061.927	BOR VIA
2168	9848718.675	764142.338	3074.561	BOR TRRN	2227	9848778.676	764532.309	3038.979	BOR VIA	2286	9848916.970	764416.732	3052.313	BOR VIA	2345	9848921.500	764249.464	3062.103	BOR VIA
2169	9848718.972	764147.753	3074.103	BOR TRRN	2228	9848785.050	764532.010	3039.127	BOR VIA	2287	9848908.716	764418.197	3052.373	BOR VIA	2346	9848928.601	764250.969	3061.968	

N°	Norte N (m.s.n.m)	Este E (m.s.n.m)	Norte Z (m.s.n.m)	Descripción D
2357	9848939.443	764219.456	3062.653	ACM_VIV
2358	9848943.327	764207.548	3063.328	BOR_VIA
2359	9848936.506	764204.715	3063.363	BOR_VIA
2360	9848940.041	764196.900	3063.760	BOR_VIA
2361	9848946.740	764200.006	3063.792	BOR_VIA
2362	9848944.221	764188.351	3064.272	BOR_VIA
2363	9848948.247	764179.986	3064.802	BOR_VIA
2364	9848952.100	764171.663	3065.409	BOR_VIA
2365	9848956.142	764162.442	3066.027	BOR_VIA
2366	9848960.082	764151.925	3066.618	BOR_VIA
2367	9848963.340	764142.256	3066.994	BOR_VIA
2368	9848965.835	764133.052	3067.301	BOR_VIA
2369	9848963.748	764135.361	3067.285	ACM_VIV
2370	9848981.816	764082.342	3068.328	EST
2371	9848987.706	764075.752	3068.596	EST
2372	9848946.740	764200.252	3063.769	BOR_VIA
2373	9848950.992	764191.165	3064.337	BOR_VIA
2374	9848954.872	764182.833	3064.928	BOR_VIA
2375	9848958.769	764174.545	3065.546	BOR_VIA
2376	9848963.205	764164.998	3066.211	BOR_VIA
2377	9848965.104	764166.669	3066.217	ACM_VIV
2378	9848966.058	764159.308	3066.546	PZ_EX
2379	9848967.119	764154.543	3066.735	BOR_VIA
2380	9848970.340	764144.651	3067.086	BOR_VIA
2381	9848972.905	764135.203	3067.315	BOR_VIA
2382	9848974.268	764127.190	3067.414	BOR_VIA
2383	9848975.705	764118.607	3067.540	BOR_VIA
2384	9848968.786	764117.457	3067.564	BOR_VIA
2385	9848967.400	764125.377	3067.439	BOR_VIA
2386	9848970.376	764109.121	3067.732	BOR_VIA
2387	9848977.463	764109.906	3067.685	BOR_VIA
2388	9848969.398	764106.746	3067.874	ACM_VIV
2389	9848973.535	764098.470	3067.986	BOR_VIA
2390	9848979.178	764100.606	3067.876	PZ_EX
2391	9848979.970	764101.015	3067.831	BOR_VIA
2392	9848982.482	764095.278	3067.949	BOR_VIA
2393	9848976.779	764091.407	3068.137	BOR_VIA
2394	9848979.814	764086.219	3068.234	BOR_VIA
2395	9848986.165	764089.292	3068.138	BOR_VIA
2396	9848990.185	764084.010	3068.347	BOR_VIA
2397	9848984.703	764079.377	3068.413	BOR_VIA
2398	9848988.860	764074.507	3068.676	BOR_VIA
2399	9848994.171	764078.788	3068.714	PZ_EX
2400	9848994.783	764079.059	3068.662	BOR_VIA
2401	9848999.246	764074.799	3069.032	BOR_VIA
2402	9848994.273	764069.033	3069.095	BOR_VIA
2403	9849000.422	764063.576	3069.663	BOR_VIA
2404	9849005.377	764069.415	3069.631	BOR_VIA
2405	9849010.982	764064.620	3070.336	BOR_VIA
2406	9849006.131	764058.763	3070.390	BOR_VIA
2407	9849013.010	764053.016	3071.392	BOR_VIA
2408	9849018.031	764058.521	3071.442	BOR_VIA
2409	9849018.552	764057.922	3071.567	PZ_EX
2410	9849025.151	764052.570	3072.608	BOR_VIA
2411	9849020.389	764046.874	3072.588	BOR_VIA
2412	9849025.814	764042.268	3073.598	BOR_VIA
2413	9849030.433	764048.092	3073.636	BOR_VIA
2414	9849036.846	764042.687	3074.965	BOR_VIA
2415	9849032.308	764036.889	3074.905	BOR_VIA



N°	Norte N (m.s.n.m)	Este E (m.s.n.m)	Norte Z (m.s.n.m)	Descripción D
2416	9849029.896	764048.541	3073.486	PZ_EX
2417	9849042.352	764038.013	3076.131	BOR_VIA
2418	9849037.409	764032.709	3076.034	BOR_VIA
2419	9849043.713	764027.305	3077.424	BOR_VIA
2420	9849048.241	764033.000	3077.411	BOR_VIA
2421	9849054.547	764027.552	3078.770	BOR_VIA
2422	9849050.034	764022.107	3078.768	BOR_VIA
2423	9849058.624	764015.284	3080.474	BOR_VIA
2424	9849062.670	764020.722	3080.487	BOR_VIA
2425	9849062.905	764020.420	3080.550	PZ_EX
2426	9849069.140	764015.548	3081.515	BOR_VIA
2427	9849065.132	764010.046	3081.588	BOR_VIA
2428	9849070.462	764005.762	3082.341	BOR_VIA
2429	9849074.204	764011.580	3082.246	BOR_VIA
2430	9849079.958	764007.098	3083.013	BOR_VIA
2431	9849078.227	764010.885	3082.525	ACM_VIV
2432	9849076.540	763999.026	3083.462	ACM_VIV
2433	9849075.554	764001.936	3082.986	BOR_VIA
2434	9849081.784	763997.145	3083.631	BOR_VIA
2435	9849085.973	764002.618	3083.685	BOR_VIA
2436	9849095.365	763993.691	3084.618	EST
2437	9849087.941	763999.723	3083.979	EST
2438	9849088.707	764000.474	3083.950	BOR_VIA
2439	9849084.325	763995.210	3083.868	BOR_VIA
2440	9849090.431	763990.535	3084.418	BOR_VIA
2441	9849094.843	763996.524	3084.410	BOR_VIA
2442	9849100.855	763991.262	3084.873	BOR_VIA
2443	9849096.539	763985.739	3084.870	BOR_VIA
2444	9849106.450	763986.867	3085.263	BOR_VIA
2445	9849101.813	763981.640	3085.203	BOR_VIA
2446	9849107.600	763976.550	3085.630	BOR_VIA
2447	9849108.539	763977.693	3085.699	PZ_EX
2448	9849111.775	763981.034	3085.679	PZ_EX
2449	9849117.684	763974.579	3086.040	PZ_EX
2450	9849113.138	763970.758	3086.009	PZ_EX
2451	9849117.254	763965.708	3086.340	BOR_VIA
2452	9849122.127	763969.573	3086.328	BOR_VIA
2453	9849126.268	763964.253	3086.606	BOR_VIA
2454	9849130.666	763957.622	3086.923	BOR_VIA
2455	9849141.865	763934.893	3087.880	EST
2456	9849124.997	763954.123	3086.860	BOR_VIA
2457	9849128.314	763947.679	3087.082	BOR_VIA
2458	9849131.627	763940.750	3087.317	BOR_VIA
2459	9849133.415	763941.527	3087.400	PZ_EX
2460	9849135.316	763932.563	3087.531	BOR_VIA
2461	9849138.350	763923.929	3087.428	BOR_VIA
2462	9849145.144	763925.829	3087.512	BOR_VIA
2463	9849147.655	763918.003	3087.353	BOR_VIA
2464	9849141.409	763915.800	3087.325	BOR_VIA
2465	9849141.353	763904.364	3087.341	ACM_VIV
2466	9849144.234	763907.722	3087.033	BOR_VIA
2467	9849150.205	763909.984	3087.090	BOR_VIA
2468	9849152.777	763902.154	3086.862	BOR_VIA
2469	9849146.784	763900.231	3086.945	BOR_VIA
2470	9849149.238	763893.178	3086.858	BOR_VIA
2471	9849154.966	763895.216	3086.646	BOR_VIA
2472	9849157.768	763887.342	3086.277	BOR_VIA
2473	9849151.834	763885.048	3086.455	BOR_VIA
2474	9849153.946	763877.579	3086.152	BOR_VIA

N°	Norte N (m.s.n.m)	Este E (m.s.n.m)	Norte Z (m.s.n.m)	Descripción D
2475	9849160.413	763880.011	3085.930	BOR_VIA
2476	9849174.719	763832.241	3085.134	EST
2477	9849161.236	763877.781	3085.864	BOR_VIA
2478	9849163.343	763872.188	3085.699	BOR_VIA
2479	9849156.357	763869.857	3085.853	BOR_VIA
2480	9849157.789	763865.472	3085.694	BOR_VIA
2481	9849164.623	763867.778	3085.614	BOR_VIA
2482	9849161.992	763866.816	3085.782	PZ_EX
2483	9849168.287	763859.638	3085.236	PZ_EX
2484	9849161.453	763856.502	3085.458	PZ_EX
2485	9849165.409	763847.941	3085.259	PZ_EX
2486	9849172.361	763850.774	3085.045	PZ_EX
2487	9849175.808	763844.468	3084.934	PZ_EX
2488	9849169.355	763840.529	3085.142	PZ_EX
2489	9849171.912	763836.309	3085.109	PZ_EX
2490	9849178.491	763839.991	3084.936	BOR_VIA
2491	9849180.911	763836.122	3084.945	BOR_VIA
2492	9849184.342	763830.938	3085.123	BOR_VIA
2493	9849178.844	763826.996	3085.270	BOR_VIA
2494	9849178.651	763824.344	3085.437	ACM_VIV
2495	9849182.509	763822.765	3085.516	BOR_VIA
2496	9849188.345	763828.004	3085.382	BOR_VIA
2497	9849191.044	763829.575	3085.453	BOR_VIA
2498	9849195.683	763825.039	3085.621	BOR_VIA
2499	9849194.001	763822.065	3085.778	BOR_VIA
2500	9849193.458	763819.125	3085.963	BOR_VIA
2501	9849194.413	763816.293	3086.159	BOR_VIA
2502	9849199.605	763831.476	3085.431	BOR_VIA
2503	9849191.405	763832.274	3085.462	BOR_VIA
2504	9849206.179	763841.464	3085.287	BOR_VIA
2505	9849200.460	763845.029	3085.223	BOR_VIA
2506	9849189.813	763823.564	3085.672	PZ_EX
2507	9849189.976	763813.448	3086.195	BOR_VIA
2508	9849194.067	763808.069	3086.603	BOR_VIA
2509	9849198.045	763811.320	3086.547	BOR_VIA
2510	9849202.686	763805.426	3087.104	BOR_VIA
2511	9849198.648	763802.160	3087.098	BOR_VIA
2512	9849202.931	763796.656	3087.585	BOR_VIA
2513	9849207.031	763799.985	3087.589	BOR_VIA
2514	9849209.480	763798.842	3087.931	ACM_VIV
2515	9849207.389	763790.937	3088.084	BOR_VIA
2516	9849211.473	763794.203	3088.097	BOR_VIA
2517	9849215.395	763788.909	3088.508	BOR_VIA
2518	9849211.083	763785.930	3088.461	BOR_VIA
2519	9849178.233	763826.415	3085.259	EST
2520	9848563.748	764432.378	3061.017	BOR_VLAST
2521	9848561.830	764426.617	3061.271	BOR_VLAST
2522	9848558.899	764427.767	3061.106	BOR_VLAST
2523	9848557.074	764422.542	3061.322	BOR_VLAST
2524	9848559.885	764421.636	3061.480	BOR_VLAST
2525	9848553.504	764428.479	3060.810	ACM_VIV
2526	9848555.267	764417.020	3061.513	ACM_VIV
2527	9848558.057	764416.227	3061.671	BOR_VLAST
2528	9848556.449	764411.171	3061.824	BOR_VLAST
2529	9848553.782	764412.095	3061.699	BOR_VLAST
2530	9848558.140	764410.891	3061.978	ACM_VIV
2531	9848554.839	764405.922	3061.999	BOR_VLAST
2532	9848552.275	764406.853	3061.982	BOR_VLAST
2533	9848550.217	764400.264	3062.101	BOR_VLAST

N°	Norte N (m.s.n.m)	Este E (m.s.n.m)	Norte Z (m.s.n.m)	Descripción D
2534	9848552.522	764399.549	3062.179	BOR_VLAST
2535	9848550.715	764393.110	3062.357	BOR_VLAST
2536	9848548.232	764393.650	3062.179	BOR_VLAST

N°	Norte N (m.s.n.m)	Este E (m.s.n.m)	Norte Z (m.s.n.m)	Descripción D	N°	Norte N (m.s.n.m)	Este E (m.s.n.m)	Norte Z (m.s.n.m)	Descripción D
2593	9848635.779	764563.896	3052.233	BOR_TRRN	2652	9848690.096	764538.303	3050.798	CANAL
2594	9848635.213	764557.105	3052.813	ACM_VIV	2653	9848690.934	764538.702	3050.095	CANAL
2595	9848622.662	764562.470	3051.551	CANAL	2654	9848691.161	764539.730	3051.278	CANAL
2596	9848622.658	764562.314	3052.244	CANAL	2655	9848692.645	764540.514	3051.152	CANAL
2597	9848628.001	764562.777	3051.560	CANAL	2656	9848692.725	764540.557	3050.707	CANAL
2598	9848628.026	764562.570	3052.236	CANAL	2657	9848693.034	764540.711	3050.706	CANAL
2599	9848637.466	764564.486	3051.529	CANAL	2658	9848689.864	764543.348	3051.203	CANAL
2600	9848637.510	764564.273	3052.238	CANAL	2659	9848690.920	764543.737	3051.134	CANAL
2601	9848644.174	764565.565	3051.533	CANAL	2660	9848691.355	764544.072	3051.140	CANAL
2602	9848644.289	764565.317	3052.199	CANAL	2661	9848686.827	764551.019	3051.127	CANAL
2603	9848643.817	764560.804	3052.794	BOR_TRRN	2662	9848687.717	764551.346	3051.095	CANAL
2604	9848649.685	764562.579	3052.731	BOR_TRRN	2663	9848688.225	764551.621	3051.113	CANAL
2605	9848649.218	764565.327	3052.482	BOR_TRRN	2664	9848683.778	764558.711	3051.111	CANAL
2606	9848649.097	764566.269	3052.146	BOR_TRRN	2665	9848684.722	764559.142	3051.127	CANAL
2607	9848649.090	764566.273	3052.145	CANAL	2666	9848685.181	764559.425	3051.137	CANAL
2608	9848649.027	764566.453	3051.510	CANAL	2667	9848675.676	764561.847	3051.831	BOR_TRRN
2609	9848648.995	764567.191	3051.505	CANAL	2668	9848678.450	764563.675	3051.695	BOR_TRRN
2610	9848654.277	764568.851	3051.482	CANAL	2669	9848681.117	764558.736	3051.563	BOR_TRRN
2611	9848654.512	764568.229	3051.484	CANAL	2670	9848678.158	764557.200	3051.669	BOR_TRRN
2612	9848654.606	764567.974	3052.222	CANAL	2671	9848680.043	764551.506	3052.093	BOR_TRRN
2613	9848655.018	764567.052	3052.438	BOR_TRRN	2672	9848680.734	764539.496	3053.438	EST
2614	9848655.371	764563.602	3052.755	BOR_TRRN	2673	9848680.906	764552.650	3051.775	BOR_TRRN
2615	9848661.963	764565.810	3052.386	BOR_TRRN	2674	9848679.463	764551.022	3052.236	BOR_TRRN
2616	9848661.503	764568.898	3052.299	BOR_TRRN	2675	9848683.050	764546.178	3052.188	BOR_TRRN
2617	9848661.130	764569.883	3052.150	CANAL	2676	9848685.036	764547.081	3051.791	BOR_TRRN
2618	9848661.028	764570.133	3051.423	CANAL	2677	9848687.330	764543.733	3051.895	BOR_TRRN
2619	9848660.887	764570.772	3051.424	CANAL	2678	9848684.776	764542.810	3052.285	BOR_TRRN
2620	9848667.653	764571.080	3052.360	CANAL	2679	9848685.883	764540.542	3052.341	BOR_TRRN
2621	9848667.518	764571.321	3051.382	CANAL	2680	9848688.266	764541.617	3051.820	BOR_TRRN
2622	9848667.584	764572.379	3051.389	CANAL	2681	9848691.408	764547.414	3051.038	BOR_TRRN
2623	9848672.729	764571.682	3051.388	CANAL	2682	9848693.643	764542.193	3051.018	C_TAL
2624	9848672.728	764570.765	3051.370	CANAL	2683	9848696.350	764538.062	3051.273	C_TAL
2625	9848665.753	764569.809	3052.201	BOR_TRRN	2684	9848689.493	764551.013	3050.912	C_TAL
2626	9848666.796	764566.409	3052.050	BOR_TRRN	2685	9848688.073	764554.908	3050.606	C_TAL
2627	9848668.506	764569.313	3052.133	BOR_TRRN	2686	9848691.927	764551.501	3049.447	P_TAL
2628	9848671.527	764567.965	3051.894	BOR_TRRN	2687	9848692.351	764552.059	3048.926	EST
2629	9848671.586	764564.825	3051.959	BOR_TRRN	2688	9848691.164	764562.092	3048.929	BOR_VIA
2630	9848668.485	764565.015	3052.212	BOR_TRRN	2689	9848688.556	764561.321	3048.972	BOR_VIA
2631	9848674.504	764563.472	3051.736	BOR_TRRN	2690	9848693.782	764556.401	3048.885	BOR_VIA
2632	9848676.809	764565.918	3051.720	BOR_TRRN	2691	9848690.963	764555.249	3048.942	BOR_VIA
2633	9848675.190	764571.112	3051.410	CANAL	2692	9848693.568	764548.160	3048.847	BOR_VIA
2634	9848675.420	764570.234	3051.406	CANAL	2693	9848696.228	764549.151	3048.869	BOR_VIA
2635	9848677.864	764567.865	3051.371	CANAL	2694	9848699.451	764540.919	3048.852	BOR_VIA
2636	9848678.416	764568.234	3051.371	CANAL	2695	9848696.912	764539.874	3048.879	BOR_VIA
2637	9848677.712	764567.501	3052.147	CANAL	2696	9848700.345	764531.755	3048.938	BOR_VIA
2638	9848680.837	764562.686	3052.036	CANAL	2697	9848702.765	764532.558	3048.929	BOR_VIA
2639	9848681.716	764562.929	3051.458	CANAL	2698	9848706.715	764524.034	3048.989	BOR_VIA
2640	9848683.675	764558.612	3050.430	CANAL	2699	9848704.276	764522.773	3049.011	BOR_VIA
2641	9848682.489	764558.516	3050.406	CANAL	2700	9848708.883	764513.113	3049.148	BOR_VIA
2642	9848684.092	764557.511	3050.258	CANAL	2701	9848711.193	764514.178	3049.154	BOR_VIA
2643	9848683.197	764557.265	3050.227	CANAL	2702	9848715.191	764506.299	3049.284	BOR_VIA
2644	9848683.020	764557.220	3050.825	CANAL	2703	9848712.239	764504.924	3049.309	BOR_VIA
2645	9848686.102	764552.096	3050.123	CANAL	2704	9848715.572	764496.953	3049.363	BOR_VIA
2646	9848685.340	764551.883	3050.131	CANAL	2705	9848718.280	764497.495	3049.346	BOR_VIA
2647	9848685.170	764551.816	3050.763	CANAL	2706	9848719.832	764491.063	3049.341	BOR_VIA
2648	9848688.071	764544.324	3050.096	CANAL	2707	9848718.400	764491.004	3049.352	BOR_VIA
2649	9848687.897	764544.261	3050.774	CANAL					
2650	9848688.754	764544.570	3050.089	CANAL					
2651	9848690.276	764538.354	3050.098	CANAL					

Anexo 7: Análisis físico químico del efluente y afluente de la P.T.A.R.

	INFORME DE RESULTADOS ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS	
	17025-RG-CC-71-10	



DATOS PROPORCIONADOS POR EL CUENTE		DATOS GENERALES	
CLIENTE:	GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE MOCHA	CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA:	20101148
DIRECCIÓN:	MOCHA, LA MATRIZ, ALONSO RUIZ 01-40 Y AV. EL REY	FECHA Y HORA DE LLEGADA AL LABORATORIO:	21/12/2020; 12H44
PERSONA DE CONTACTO:	ING. LEOPOLDO ESPIN	FECHA DE INICIO DE ANÁLISIS:	21/12/2020
TELÉFONO DE CONTACTO:	098451454	FECHA DE FIN DE ANÁLISIS:	28/12/2020
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA:	PTAR EL ROSAL	FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:	29/12/2020
LUGAR DONDE SE TOMÓ LA MUESTRA:	ENTRADA	CONDICIONES AMBIENTALES:	Humedad (H): 43 Temperatura (T): 21.5
FECHA Y HORA DE TOMA DE MUESTRA:	21/12/2020; 10H50		
TIPO DE TOMA DE MUESTRA: (Purbol/compuesta)	PUNTUAL		
TIPO DE MUESTRA (MATRIZ):	AGUA RESIDUAL		
RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA:	ING. LEOPOLDO ESPIN		

PARÁMETROS	UNIDADES	MÉTODO UTILIZADO	Norma de referencia: TABLA LÍMITES DE DESCARGA AL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PÚBLICO. TULSMA. LIBRO VI. ANEXO 1 (2015) **	RESULTADOS
ACERES Y GRASAS	mg/L	HACH 10300	70.0	51.8
ARSENICO *	ug/L	HACH 3800000	100	0
DEMANDA BIOLÓGICA DE OXIGENO (DBO5)	mg/L	Standard Methods-5210-D	250.0	382
DEMANDA QUÍMICA DE OXIGENO (DQO)	mg/L	HACH 8000	800.0	865
FOSFORO TOTAL	mg/L	HACH-8048	1.5.0	4.91
NIÓBIO *	mg/L	HACH-8008	25.0	0.23
NITRÓGENO TOTAL KJELDAHL TN	mg/L	HACH-10242	60.0	49.1
pH	U. pH	Standard Methods-4500H-B	6 - 9	7.43
SÓLIDOS SUSPENDIDOS *	mg/L	Standard Methods-2540-D	220.0	617
SÓL. SEDIMENTABLES	ml/L	Standard Methods-2540-F	20.0	4.0
SÓLIDOS TOTALES	mg/L	Standard Methods-2540-S	1.600.0	879
SULFATOS	mg/L	HACH-8051	400.0	119
SULFUROS	mg/L	HACH-8131	1.0	0.606
BIENOXIDANTES (DIFERENTES)	mg/L	HACH 8028	2.0	9.843

* Ensayos fuera del alcance de acreditación del SAE.
 ** Los límites permisibles de la Norma de referencia descrita en el presente Informe están fuera del alcance de acreditación del SAE.

PARÁMETRO ACREDITADO	RANGO DE ACREDITACIÓN	INCERIDUMBRE EXPANDIDA DEL MÉTODO	MÉTODO DE ENSAYO UTILIZADO
Aceites y grasas	(0.4 - 180) mg/L	26%	17025-PR-CC-45-XX: Método de referencia: HACH 10300
Detergentes	(0.1 - 150.0) mg/L	7%	17025-PR-CC-29-XX: Método de referencia: HACH 8028
DBO ₅	(0 - 1500) mg/L	12%	17025-PR-CC-27-XX: Método de referencia: Standard Methods 5210 D. Ed. 23. 2017
DQO	(0 - 25000) mg/L	17%	17025-PR-CC-28-XX: Método de referencia: HACH 8000
Fósforo	(0.12 - 13.34) mg/L	24%	17025-PR-CC-41-XX: Método de referencia: HACH 8048
Nitrógeno Total Kjeldahl	(5 - 150) mg/L	11%	17025-PR-CC-46-XX: Método de referencia: HACH 10242
pH	(4.32 - 12.31) U. pH	3%	17025-PR-CC-20-XX: Método de referencia: Standard Methods 4500 H+B. Ed. 23. 2017
Sólidos Sedimentables	(0.5 - 250) ml/L	5%	17025-PR-CC-24-XX: Método de referencia: Standard Methods 2540 F. Ed. 23. 2017
Sólidos Totales	(50 - 4500) mg/L	11%	17025-PR-CC-49-XX: Método de referencia: Standard Methods 2540 S. Ed. 23. 2017
Sulfatos	(100 - 2500) mg/L	9%	17025-PR-CC-31-XX: Método de referencia: HACH 8051
Sulfuros	(0.05 - 50) mg/L	5%	17025-PR-CC-24-XX: Método de referencia: HACH 8131

NOTA: ESTE INFORME SOLO AFECTA A LA MUESTRA QUE SE HA SOMETIDO A ENSAYO. EL LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EP-EMAPA-A NO SE RESPONSABILIZA DEL ORIGEN DE LA MUESTRA, TRANSPORTACIÓN DE LA MISMA Y VERACIDAD DE LOS DATOS DADOS POR EL CUENTE. POR LO TANTO, LOS RESULTADOS SE APLICAN A LA MUESTRA COMO SE RECIBIÓ. NO SE PERMITE A LOS USUARIOS EL USO DEL LOGOTIPO DEL SAE NI DE LA CONDICIÓN DE ACREDITADO (CIR GAR 04) NI SE DEBE REPRODUCIR EL INFORME DE ENSAYO, EXCEPTO EN SU TOTALIDAD, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO.

OBSERVACIONES: NINGUNA

PROFESIONALES RESPONSABLES:





 Ing. Jacqueline Avila U.
 ANALISTA DE LABORATORIO


 Ing. Catalina Velástegui
 RESPONSABLE TÉCNICO

Laboratorio de Control de Calidad, EP - EMAPA - A, Vía Ecológica a Santa Rosa - Ambato
 Telf. 2585991 Ext. 101, 102, 103

PAG. 1 DE 1


EMPRESA CERTIFICADA ISO 9001 17025
www.emapa.gov.ec


Matriz: Antonio Clavijo e Isaías Sánchez
 Telf.: (03) 299-7700 / Ext: 701 - 702
 Ambato - Ecuador



	INFORME DE RESULTADOS ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS 17025-RG-CC-71-10	Laboratorio de ensayo acreditado por el SAE con Acreditación N° SAE LEN 14-001
	EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE AMBATO	

DATOS PROPORCIONADOS POR EL CUENTE		DATOS GENERALES	
CLIENTE:	GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE MOCHA	CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA:	20101169
DIRECCIÓN:	MOCHA, LA MATRIZ, ALONSO BUIZ 01-40 Y AV. EL KEY	FECHA Y HORA DE LLEGADA AL LABORATORIO:	21/12/2020 12:44
PERSONA DE CONTACTO:	ING. LEOPOLDO ESPÍ	FECHA DE INICIO DE ANÁLISIS:	21/12/2020
TÉLEFONO DE CONTACTO:	0984314264	FECHA DE FIN DE ANÁLISIS:	28/12/2020
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA:	PTAR EL ROJAL	FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:	29/12/2020
LUGAR DONDE SE TOMÓ LA MUESTRA:	SAJCA	CONDICIONES AMBIENTALES:	Humedad (%): 43 Temperatura (°C): 21,5
FECHA Y HORA DE TOMA DE MUESTRA:	21/12/2020 10:45		
TIPO DE TOMA DE MUESTRA: (Punto/componente)	PUNTUAL		
TIPO DE MUESTRA (MATRIZ):	AGUA RESIDUAL		
RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA:	ING. LEOPOLDO ESPÍ		

PARÁMETROS	UNIDADES	MÉTODO UTILIZADO	Norma de referencia: TABLA Y LÍMITES DE DESCARGA A UN CUERPO DE AGUA DULCE, TULSMA, LIBRO VI, ANEXO I (2015)**	RESULTADOS
ACEITES Y GRASAS	mg/L	HACH 10300	30,0	10,4
ASENICO *	µg/L	HACH 2800000	100	0
COLIFORMES FECALES *	nmp/100mL	Standard Methods-9221-C	2 000	30 600
COLOR REAL	U Pt-Co	HACH 8025	-	411
COLOR REAL *	U Pt-Co	HACH 8025	Inapreciable en dilución 1/20	Inapreciable
DEMANDA BIQUÍMICA DE OXÍGENO (DBO ₅)	mg/L	Standard Methods-5210-D	100	109
DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)	mg/L	HACH 8000	200	228
FLUÓRIDOS *	mg/L	HACH-8029	5,0	0,00
FOSFORO TOTAL	mg/L	HACH-8048	16,0	3,80
HIERRO *	mg/L	HACH-8008	16,0	0,08
MATERIAL FLOTANTE *		Standard Methods-2530-B	Ausencia	Ausencia
NITRÓGENO AMONÍACAL *	mg/L	HACH-8038	30,0	41,55
NITRÓGENO TOTAL Kjeldahl (N _T)	mg/L	HACH-10242	50,0	35,0
pH	U pH	Standard Methods-4500H+B	6 - 9	7,16
SOLIDOS SUSPENSIDOS *	mg/L	HACH 8006	130	264
SOLIDOS TOTALES	mg/L	Standard Methods-2540-B	1 400	446
SULFATOS *	mg/L	HACH-8051	1 000	48
SULFIDOS	mg/L	HACH-8131	0,5	0,995
TENSOACTIVOS (Detergentes)	mg/L	HACH 8028	0,5	5,161

* Ensayos fuera del alcance de acreditación del SAE.
 ** Los límites permisibles de la Norma de referencia descrita en el presente informe están fuera del alcance de acreditación del SAE.

PARÁMETRO ACREDITADO	RANGO DE ACREDITACIÓN	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA DEL MÉTODO	MÉTODO DE ENSAYO UTILIZADO
Aceites y grasas	0,4 - 180 mg/L	20%	17025-PR-CC-45-XX; Método de referencia HACH 10300
Color Real	0,5 - 500 U Pt-Co	22%	17025-PR-CC-30-XX; Método de referencia HACH 8025
Detergentes	0,1 - 10,0 mg/L	7%	17025-PR-CC-29-XX; Método de referencia HACH 8028
DBO ₅	10 - 1500 mg/L	12%	17025-PR-CC-27-XX; Método de referencia Standard Methods, 2210 D, Ed. 23, 2017
DQO	20 - 2300 mg/L	17%	17025-PR-CC-28-XX; Método de referencia HACH 8000
Fósforo	0,12 - 13,36 mg/L	24%	17025-PR-CC-41-XX; Método de referencia HACH 8048
Nitrógeno total Kjeldahl	0,5 - 150 mg/L	11%	17025-PR-CC-49-XX; Método de referencia HACH 10242
pH	4,32 - 12,31 nph	3%	17025-PR-CC-20-XX; Método de referencia Standard Methods 4500 H+B, Ed. 23, 2017
Sólidos totales	20 - 4000 mg/L	11%	17025-PR-CC-49-XX; Método de referencia Standard Methods 2540 B, Ed. 23, 2017
Sulfuros	0,05 - 50 mg/L	9%	17025-PR-CC-24-XX; Método de referencia HACH 8131

NOTA: ESTE INFORME SOLO AFECTA A LA MUESTRA QUE SE HA SOMETIDO A ENSAYO. EL LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EP-EMAPA NO SE RESPONSABILIZA DEL ORIGEN DE LA MUESTRA, TRANSPORTACIÓN DE LA MISMA Y VERACIDAD DE LOS DATOS DADOS POR EL CLIENTE. POR LO TANTO LOS RESULTADOS SE AFICAN A LA MUESTRA COMO SE RECIBIÓ. NO SE PERMITE A LOS USUARIOS EL USO DEL LOGOTIPO DEL SAE NI DE LA CONDICIÓN DE Acreditación SAE EN SU INFORME. NO SE DEBE REPRODUCIR EL INFORME DE ENSAYO, EXCEPTO EN SU TOTALIDAD, SIN LA APROBACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO.

OBSERVACIONES: NINGUNA

PROFESIONALES RESPONSABLES:

Lorena Vargas V.
 Ing. Lorena Vargas V.
 ANALISTA DE LABORATORIO

Catherine Velásquez
 Ing. Catherine Velásquez
 RESPONSABLE TÉCNICO

Laboratorio de Control de Calidad, EP - EMAPA - A, Vía Ecológica a Santa Rosa - Ambato
 Telf. 2585991 Ext. 101, 102, 103



Matriz: Antonio Clavijo e Isaías Sánchez
 Telf.: (03) 299-7700 / Ext: 701 - 702
 Ambato - Ecuador

Anexo 8: Planos

- **PLANO N°01 a N°03:** Plano topográfico.
- **PLANO N°04 a N°05:** Implantación de pozos y tuberías.
- **PLANO N°06 a N°09:** Áreas de aportación.
- **PLANO N°10 a N°11:** Esquema de caudales por tramo y caudal acumulado.
- **PLANO N°12 a N°13:** Resultados hidráulicos.
- **PLANO N°14 a N°19:** Perfiles longitudinales.
- **PLANO N°20 a N°21:** Detalles de pozos de revisión, acometidas domiciliarias y accesorios de instalación.
- **PLANO N°22:** Planos y detalles de la P.T.A.R actual "EL ROSAL".
- **PLANO N°23 a N°28:** Planos y detalles de la P.T.A.R "EL ROSAL" con las mejoras físicas.

Anexo 9: Análisis de precios unitarios

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 1 DE 97

RUBRO : 1

UNIDAD: km

DETALLE : Replanteo y nivelación lineal

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					5.88
Equipo Topográfico	1.00	5.00	5.00	20.000	100.00
SUBTOTAL M					105.88

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Topógrafo 1 EO C2	1.00	4.09	4.09	10.000	40.90
Peón EO E2	2.00	3.83	7.66	10.000	76.60
SUBTOTAL N					117.50

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
Estacas de Madera	u	50.000	0.15	7.50
Clavos	kg	2.000	1.78	3.56
Pintura Esmalte	gl	0.150	17.00	2.55
Mojones	u	1.000	5.25	5.25
SUBTOTAL O				18.86

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	242.24
INDIRECTOS (%)	20.00% 48.45
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	290.69
VALOR UNITARIO	290.69

SON: DOSCIENTOS NOVENTA DOLARES, 69/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 2 DE 97

RUBRO : 2

UNIDAD: m2

DETALLE : Rotura y reposición de pavimento

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.35
SUBTOTAL M					0.35

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Peón EO E2	3.00	3.83	11.49	0.400	4.60
Albañil EO D2	1.00	3.87	3.87	0.400	1.55
Insp. de Obra EO B3	0.50	4.30	2.15	0.400	0.86
SUBTOTAL N					7.01

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
Mezcla material cohesivo 70%	m3	0.040	10.50	0.42
SUBTOTAL O				0.42

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	7.78
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	9.34
VALOR UNITARIO	9.34

SON: NUEVE DOLARES, 34/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 3 DE 97

RUBRO : 3

UNIDAD: m3

DETALLE : Excavación manual suelo natural h=0-2m

ESPECIFICACIONES: **SUELO NATURAL**

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.27
SUBTOTAL M					0.27

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Peón EO E2	1.00	3.83	3.83	1.000	3.83
MAESTRO DE OBRA EO C2	1.00	4.09	4.09	0.400	1.64
SUBTOTAL N					5.47

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL O				0.00

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5.74
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	6.89
VALOR UNITARIO	6.89

OBSERVACIONES: R=1.00

SON: SEIS DOLARES, 89/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 4 DE 97

RUBRO : 4

UNIDAD: m3

DETALLE : Excavación manual en conglomerado h<2m

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.33
SUBTOTAL M					0.33

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Peon EO E2	1.00	3.83	3.83	1.000	3.83
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.87	3.87	0.700	2.71
SUBTOTAL N					6.54

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL O				0.00

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	6.87
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	8.24
VALOR UNITARIO	8.24

OBSERVACIONES: R=1.50

SON: OCHO DOLARES, 24/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 5 DE 97

RUBRO : 5

UNIDAD: m3

DETALLE : Excavación a máquina de 0 - 2m

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.04
Retroexcavadora	1.00	35.00	35.00	0.063	2.21
SUBTOTAL M					2.25
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Peon EO E2	2.00	3.83	7.66	0.063	0.48
Ayudante de operador de equip EO E2	0.50	3.83	1.92	0.063	0.12
OEP 1 OP C1	1.00	4.29	4.29	0.063	0.27
SUBTOTAL N					0.87
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL O					0.00
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.12
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.74
VALOR UNITARIO	3.74

SON: TRES DOLARES, 74/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 6 DE 97

RUBRO : 6

UNIDAD: m3

DETALLE : Excavación a máquina de 2 - 4m

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.05
Retroexcavadora	1.00	35.00	35.00	0.067	2.35
SUBTOTAL M					2.40

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Peon EO E2	2.00	3.83	7.66	0.067	0.51
Albañil EO D2	0.50	3.87	1.94	0.067	0.13
OEP 1 OP C1	1.00	4.29	4.29	0.067	0.29
SUBTOTAL N					0.93

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL O				0.00

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.33
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4.00
VALOR UNITARIO	4.00

SON: CUATRO DOLARES, 00/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 7 DE 97

RUBRO : 7

UNIDAD: m3

DETALLE : Excavación a máquina de 4 - 6m

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.05
Retroexcavadora	1.00	35.00	35.00	0.100	3.50
SUBTOTAL M					3.55

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Peon EO E2	0.50	3.83	1.92	0.100	0.19
Ayudante de operador de equip EO E2	1.00	3.83	3.83	0.100	0.38
OEP 1 OP C1	1.00	4.29	4.29	0.100	0.43
SUBTOTAL N					1.00

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL O				0.00

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.55
INDIRECTOS (%) 20.00%	0.91
UTILIDAD (%) 0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5.46
VALOR UNITARIO	5.46

SON: CINCO DOLARES, 46/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 8 DE 97

RUBRO : 8

UNIDAD: m2

DETALLE : Entibado para protección de zanjas

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02
SUBTOTAL M					0.02
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Carpintero EO D2	1.00	3.87	3.87	0.050	0.19
Ayudante EO E2	1.00	3.83	3.83	0.050	0.19
SUBTOTAL N					0.38
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
Madera de Monte	u	0.420	2.40	1.01	
Pingos de Eucalipto	m	2.000	0.45	0.90	
Clavos	kg	0.120	1.78	0.21	
SUBTOTAL O					2.12
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2.52
INDIRECTOS (%)				20.00%	0.50
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3.02
VALOR UNITARIO					3.02

SON: TRES DOLARES, 02/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 9 DE 97

RUBRO : 9

UNIDAD: m2

DETALLE : Rasanteo de fonfo de zanja

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03
SUBTOTAL M					0.03

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Maestro de Obra EO C2	0.75	4.09	3.07	0.050	0.15
Peón EO E2	2.00	3.83	7.66	0.050	0.38
SUBTOTAL N					0.53

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL O				0.00

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0.56
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0.67
VALOR UNITARIO	0.67

SON: CERO DOLARES, 67/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 10 DE 97

RUBRO : 10

UNIDAD: m

DETALLE : Sum.inst.tubería PVC alcant. dn=200mm

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
SUBTOTAL M					0.01
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Plomero EO D2	1.00	3.87	3.87	0.020	0.08
Ayudante EO E2	1.00	3.83	3.83	0.020	0.08
SUBTOTAL N					0.16
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
Tubería Perfilada PVC d=200mm	m	1.000	15.68	15.68	
Polilimpia	gl	0.005	32.97	0.16	
Polipega	gl	0.010	54.51	0.55	
SUBTOTAL O					16.39
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	16.56
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	19.87
VALOR UNITARIO	19.87

SON: DIECINUEVE DOLARES, 87/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 11 DE 97

RUBRO : 11

UNIDAD: m3

DETALLE : Relleno compactado con material de excavación

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.08
Compactadora	1.00	6.25	6.25	0.300	1.88
SUBTOTAL M					1.96

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Maestro de Obra EO C2	1.00	4.09	4.09	0.100	0.41
Peón EO E2	2.00	3.83	7.66	0.150	1.15
SUBTOTAL N					1.56

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
Agua	m3	0.100	0.15	0.02
SUBTOTAL O				0.02

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.54
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4.25
VALOR UNITARIO	4.25

SON: CUATRO DOLARES, 25/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 12 DE 97

RUBRO : 12

UNIDAD: u

revisión h=0.00- 2.00m,

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					8.53
Concretera	1.00	6.00	6.00	5.000	30.00
Vibrador	1.00	4.00	4.00	5.000	20.00
Encofrado para Pozos	1.00	1.00	1.00	5.000	5.00
SUBTOTAL M					63.53

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Maestro de Obra EO C2	1.00	4.09	4.09	6.000	24.54
Albañil EO D2	2.00	3.87	7.74	7.000	54.18
Peón EO E2	4.00	3.83	15.32	6.000	91.92
SUBTOTAL N					170.64

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
Tapa H°F 600 mm con Cerco	u	1.000	105.84	105.84
Cemento	kg	237.384	0.15	35.61
Arena	m3	0.450	15.00	6.75
Ripio	m3	0.750	10.00	7.50
Agua	m3	0.124	0.15	0.02
Estribos de Acero d = 16 mm	u	5.000	2.89	14.45
Acero Refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg	10.656	1.27	13.53
Alambre # 18	kg	1.066	2.54	2.71
SUBTOTAL O				186.41

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	420.58
INDIRECTOS (%)	20.00% 84.12
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	504.70
VALOR UNITARIO	504.70

SON: QUINIENTOS CUATRO DOLARES, 70/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 13 DE 97

RUBRO : 13

UNIDAD: u

revisión h=2.01- 4.00m,

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					9.89
Concretera	1.00	6.00	6.00	16.000	96.00
Vibrador	1.00	4.00	4.00	16.000	64.00
Encofrado para Pozos	1.00	1.00	1.00	16.000	16.00
SUBTOTAL M					185.89

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Maestro de Obra EO C2	1.00	4.09	4.09	7.000	28.63
Albañil EO D2	2.00	3.87	7.74	8.000	61.92
Peón EO E2	4.00	3.83	15.32	7.000	107.24
SUBTOTAL N					197.79

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
Tapa HºFº 600 mm con Cerco	u	1.000	105.84	105.84
Cemento	kg	356.080	0.15	53.41
Arena	m3	0.460	15.00	6.90
Ripio	m3	0.460	10.00	4.60
Agua	m3	0.190	0.15	0.03
Estribos de Acero d = 16 mm	u	9.000	2.89	26.01
Acero Refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg	10.656	1.27	13.53
Alambre # 18	kg	1.066	2.54	2.71
SUBTOTAL O				213.03

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	596.71
INDIRECTOS (%)	20.00% 119.34
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	716.05
VALOR UNITARIO	716.05

SON: SETECIENTOS DIECISEIS DOLARES, 05/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 14 DE 97

RUBRO : 14

UNIDAD: u

revisión h=4.00- 6.00m,

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					21.26
Concretera	1.00	6.00	6.00	1.400	8.40
Vibrador	1.00	4.00	4.00	1.400	5.60
SUBTOTAL M					35.26

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Maestro de Obra	EO C2	1.00	4.09	4.09	10.000	40.90
Albañil	EO D2	3.00	3.87	11.61	10.000	116.10
Peón	EO E2	4.00	3.83	15.32	10.000	153.20
Ayudante	EO E2	3.00	3.83	11.49	10.000	114.90
SUBTOTAL N						425.10

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
Tapa HºFº 600 mm con Cerco	u	1.000	105.84	105.84
Cemento	kg	593.464	0.15	89.02
Arena	m3	0.910	15.00	13.65
Ripio	m3	1.210	10.00	12.10
Agua	m3	0.314	0.15	0.05
Estribos de Acero d = 16 mm	u	14.000	2.89	40.46
Acero Refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg	31.968	1.27	40.60
Alambre # 18	kg	3.198	2.54	8.12
SUBTOTAL O				309.84

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	770.20
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	924.24
VALOR UNITARIO	924.24

SON: NOVECIENTOS VEINTE Y CUATRO DOLARES, 24/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 15 DE 97

RUBRO : 15

UNIDAD: u

DETALLE : Accesorios de PVC-d d = 160 mm

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.21
SUBTOTAL M					0.21

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Maestro de Obra EO C2	1.00	4.09	4.09	0.100	0.41
Plomero EO D2	1.00	3.87	3.87	0.500	1.94
Peón EO E2	1.00	3.83	3.83	0.500	1.92
SUBTOTAL N					4.27

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
Accesorios de PVC-D d=160 mm	u	1.000	19.00	19.00
Polilimpia	gl	0.005	32.97	0.16
Tubería Perfilada PVC d=160mm	m	15.000	8.80	132.00
SUBTOTAL O				151.16

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	155.64
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	186.77
VALOR UNITARIO	186.77

SON: CIENTO OCHENTA Y SEIS DOLARES, 77/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 16 DE 97

RUBRO : 16

UNIDAD: u

DETALLE : Cajas revisión h.s. 0.60x0.60 tapa H.A

ESPECIFICACIONES: VARRILAS D=8 mm

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.30
SUBTOTAL M					0.30

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.87	3.87	1.000	3.87
MAESTRO DE OBRA EO C2	1.00	4.09	4.09	0.500	2.05
SUBTOTAL N					5.92

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i> <i>B</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
ACERO DE REFUERZO	KG	2.960	1.27	3.76
CEMENTO	KG	139.440	0.15	20.92
ARENA	M3	0.340	15.00	5.10
RIPIO	M3	0.360	10.00	3.60
AGUA	M3	0.110	0.15	0.02
ANGULO L50x50x3 mm A36	KG	6.320	10.15	64.15
TABLA DE ENCOFRADO 0.30x2.40 m	U	2.050	2.20	4.51
ALFAJIAS 5x5x240 cm	ML	1.000	0.95	0.95
CLAVOS 2 1/2"	KG	0.170	1.78	0.30
ADITIVO SIKA 1	KG	1.610	1.38	2.22
SUBTOTAL O				105.53

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i> <i>B</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	111.75
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	134.10
VALOR UNITARIO	134.10

OBSERVACIONES: PAREDES ALISADAS MORTERO 1:3 , ZOCALO e=10 cm

SON: CIENTO TREINTA Y CUATRO DOLARES, 10/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 17 DE 97

RUBRO : 17

UNIDAD: m2

DETALLE : Replanteo y nivelación superficial

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
Equipo Topográfico	1.00	5.00	5.00	0.020	0.10
SUBTOTAL M					0.11
<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Topógrafo 1 EO C2	1.00	4.09	4.09	0.020	0.08
Peón EO E2	2.00	3.83	7.66	0.020	0.15
SUBTOTAL N					0.23
<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>	
Estacas de Madera	u	1.000	0.15	0.15	
Clavos	kg	0.100	1.78	0.18	
Pintura Esmalte	gl	0.050	17.00	0.85	
SUBTOTAL O				1.18	
<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.52
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1.82
VALOR UNITARIO	1.82

SON: UN DOLAR, 82/100 CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 18 DE 97

RUBRO : 18

UNIDAD: m3

DETALLE : Excavación manual suelo natural h=0-2m

ESPECIFICACIONES: SUELO NATURAL

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.27
SUBTOTAL M					0.27
<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Peón EO E2	1.00	3.83	3.83	1.000	3.83
MAESTRO DE OBRA EO C2	1.00	4.09	4.09	0.400	1.64
SUBTOTAL N					5.47
<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>	
SUBTOTAL O					0.00
<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5.74
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	6.89
VALOR UNITARIO	6.89

OBSERVACIONES: R=1.00

SON: SEIS DOLARES, 89/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 19 DE 97

RUBRO : 19

UNIDAD: m

DETALLE : Tubería pvc-d d = 200 mm, en planta de tratamiento

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.13
SUBTOTAL M					0.13

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Albañil EO D2	1.00	3.87	3.87	0.300	1.16
Peón EO E2	1.00	3.83	3.83	0.400	1.53
SUBTOTAL N					2.69

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
Tubo PVC-D d = 200 mm	m	1.000	10.87	10.87
Polilimpia	gl	0.005	32.97	0.16
Polipega	gl	0.010	54.51	0.55
SUBTOTAL O				11.58

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	14.40
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	17.28
VALOR UNITARIO	17.28

SON: DIECISIETE DOLARES, 28/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 20 DE 97

RUBRO : 20

UNIDAD: m3

DETALLE : Relleno compactado con material de excavación

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.08
Compactadora	1.00	6.25	6.25	0.300	1.88
SUBTOTAL M					1.96
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Maestro de Obra EO C2	1.00	4.09	4.09	0.100	0.41
Peón EO E2	2.00	3.83	7.66	0.150	1.15
SUBTOTAL N					1.56
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
Agua	m3	0.100	0.15	0.02	
SUBTOTAL O					0.02
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3.54
INDIRECTOS (%)				20.00%	0.71
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					4.25
VALOR UNITARIO					4.25

SON: CUATRO DOLARES, 25/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 21 DE 97

RUBRO : 21

UNIDAD: u

DETALLE : Válvula de compuerta h.f. d=200 mm(inc.accesorios)

ESPECIFICACIONES: **INCLUYE ACCESORIOS**

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.90
SUBTOTAL M					0.90

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
PLOMERO EO D2	1.00	3.87	3.87	3.000	11.61
PEON EO E2	1.00	3.83	3.83	1.500	5.75
MAESTRO DE OBRA EO C2	1.00	4.09	4.09	0.150	0.61
SUBTOTAL N					17.97

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
VALVULA COMPUERTA H.F. D=200mm	U	1.000	240.00	240.00
SUBTOTAL O				240.00

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	258.87
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	310.64
VALOR UNITARIO	310.64

SON: TRESCIENTOS DIEZ DOLARES, 64/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 22 DE 97

RUBRO : 22

UNIDAD: m3

DETALLE : Hormigón simple, f'c = 210 kg/cm2

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					2.72
Concretera	1.00	6.00	6.00	1.200	7.20
Vibrador	1.00	4.00	4.00	1.200	4.80
SUBTOTAL M					14.72

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Maestro de Obra EO C2	1.00	4.09	4.09	2.000	8.18
Albañil EO D2	2.00	3.87	7.74	2.000	15.48
Peón EO E2	4.00	3.83	15.32	2.000	30.64
SUBTOTAL N					54.30

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
Cemento	kg	350.000	0.15	52.50
Arena	m3	0.650	15.00	9.75
Ripio	m3	0.950	10.00	9.50
Agua	m3	0.240	0.15	0.04
SUBTOTAL O				71.79

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	140.81
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	168.97
VALOR UNITARIO	168.97

SON: CIENTO SESENTA Y OCHO DOLARES, 97/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 23 DE 97

RUBRO : 23

UNIDAD: kg

DETALLE : Acero de refuerzo f'y= 4200 kg/cm²

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02
SUBTOTAL M					0.02

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.83	3.83	0.080	0.31
FIERRERO EO D2	1.00	3.87	3.87	0.040	0.15
MAESTRO DE OBRA EO C2	1.00	4.09	4.09	0.004	0.02
SUBTOTAL N					0.48

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
ACERO DE REFUERZO	KG	1.050	1.27	1.33
ALAMBRE NEGRO # 18	KG	0.050	2.54	0.13
SUBTOTAL O				1.46

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.96
INDIRECTOS (%) 20.00%	0.39
UTILIDAD (%) 0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.35
VALOR UNITARIO	2.35

OBSERVACIONES: R=0.04

SON: DOS DOLARES, 35/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 24 DE 97

RUBRO : 24

UNIDAD: m2

DETALLE : Replanteo y nivelación superficial

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
Equipo Topográfico	1.00	5.00	5.00	0.020	0.10
SUBTOTAL M					0.11

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Topógrafo 1 EO C2	1.00	4.09	4.09	0.020	0.08
Peón EO E2	2.00	3.83	7.66	0.020	0.15
SUBTOTAL N					0.23

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
Estacas de Madera	u	1.000	0.15	0.15
Clavos	kg	0.100	1.78	0.18
Pintura Esmalte	gl	0.050	17.00	0.85
SUBTOTAL O				1.18

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.52
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1.82
VALOR UNITARIO	1.82

SON: UN DOLAR, 82/100 CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 25 DE 97

RUBRO : 25

UNIDAD: m3

DETALLE : Excavación manual suelo natural h=0-2m

ESPECIFICACIONES: **SUELO NATURAL**

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.27
SUBTOTAL M					0.27
<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Peón EO E2	1.00	3.83	3.83	1.000	3.83
MAESTRO DE OBRA EO C2	1.00	4.09	4.09	0.400	1.64
SUBTOTAL N					5.47
<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>	
SUBTOTAL O					0.00
<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5.74
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	6.89
VALOR UNITARIO	6.89

OBSERVACIONES: R=1.00

SON: SEIS DOLARES, 89/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 26 DE 97

RUBRO : 26

UNIDAD: m3

DETALLE : Relleno compactado con material de excavación

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.08
Compactadora	1.00	6.25	6.25	0.300	1.88
SUBTOTAL M					1.96

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Maestro de Obra EO C2	1.00	4.09	4.09	0.100	0.41
Peón EO E2	2.00	3.83	7.66	0.150	1.15
SUBTOTAL N					1.56

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
Agua	m3	0.100	0.15	0.02
SUBTOTAL O				0.02

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.54
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4.25
VALOR UNITARIO	4.25

SON: CUATRO DOLARES, 25/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 27 DE 97

RUBRO : 27

UNIDAD: m

DETALLE : Tubería pvc-d d = 200 mm, en planta de tratamiento

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.13
SUBTOTAL M					0.13

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Albañil EO D2	1.00	3.87	3.87	0.300	1.16
Peón EO E2	1.00	3.83	3.83	0.400	1.53
SUBTOTAL N					2.69

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
Tubo PVC-D d = 200 mm	m	1.000	10.87	10.87
Polilimpia	gl	0.005	32.97	0.16
Polipega	gl	0.010	54.51	0.55
SUBTOTAL O				11.58

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	14.40
INDIRECTOS (%) 20.00%	2.88
UTILIDAD (%) 0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	17.28
VALOR UNITARIO	17.28

SON: DIECISIETE DOLARES, 28/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 28 DE 97

RUBRO : 28

UNIDAD: m2

DETALLE : Replanteo y nivelación superficial

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
Equipo Topográfico	1.00	5.00	5.00	0.020	0.10
SUBTOTAL M					0.11

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Topógrafo 1 EO C2	1.00	4.09	4.09	0.020	0.08
Peón EO E2	2.00	3.83	7.66	0.020	0.15
SUBTOTAL N					0.23

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
Estacas de Madera	u	1.000	0.15	0.15
Clavos	kg	0.100	1.78	0.18
Pintura Esmalte	gl	0.050	17.00	0.85
SUBTOTAL O				1.18

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.52
INDIRECTOS (%) 20.00%	0.30
UTILIDAD (%) 0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1.82
VALOR UNITARIO	1.82

SON: UN DOLAR, 82/100 CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 29 DE 97

RUBRO : 29

UNIDAD: m3

DETALLE : Excavación manual suelo natural h=0-2m

ESPECIFICACIONES: **SUELO NATURAL**

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.27
SUBTOTAL M					0.27
<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Peón EO E2	1.00	3.83	3.83	1.000	3.83
MAESTRO DE OBRA EO C2	1.00	4.09	4.09	0.400	1.64
SUBTOTAL N					5.47
<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>	
SUBTOTAL O					0.00
<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5.74
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	6.89
VALOR UNITARIO	6.89

OBSERVACIONES: R=1.00

SON: SEIS DOLARES, 89/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 30 DE 97

RUBRO : 30

UNIDAD: m2

DETALLE : Empedrado para replantillo e=10 cm inl, emporado con sub-base

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.12
SUBTOTAL M					0.12

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Albañil EO D2	1.00	3.87	3.87	0.320	1.24
Peon EO E2	1.00	3.83	3.83	0.320	1.23
SUBTOTAL N					2.47

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
Piedra	m3	0.100	13.00	1.30
Arena	m3	0.050	15.00	0.75
SUBTOTAL O				2.05

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.64
INDIRECTOS (%) 20.00%	0.93
UTILIDAD (%) 0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5.57
VALOR UNITARIO	5.57

SON: CINCO DOLARES, 57/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 31 DE 97

RUBRO : 31

UNIDAD: m3

DETALLE : Relleno compactado con material de excavación

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.08
Compactadora	1.00	6.25	6.25	0.300	1.88
SUBTOTAL M					1.96

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Maestro de Obra EO C2	1.00	4.09	4.09	0.100	0.41
Peón EO E2	2.00	3.83	7.66	0.150	1.15
SUBTOTAL N					1.56

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
Agua	m3	0.100	0.15	0.02
SUBTOTAL O				0.02

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.54
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4.25
VALOR UNITARIO	4.25

SON: CUATRO DOLARES, 25/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 32 DE 97

RUBRO : 32

UNIDAD: m2

DETALLE : Encofrado y desencofrado recto

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.58
SUBTOTAL M					0.58

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Albañil EO D2	1.00	3.87	3.87	1.000	3.87
Peon EO E2	2.00	3.83	7.66	1.000	7.66
SUBTOTAL N					11.53

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
Madera de Monte	u	2.500	2.40	6.00
Listones	m	4.000	1.20	4.80
Clavos	kg	0.200	1.78	0.36
SUBTOTAL O				11.16

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	23.27
INDIRECTOS (%) 20.00%	4.65
UTILIDAD (%) 0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	27.92
VALOR UNITARIO	27.92

SON: VEINTE Y SIETE DOLARES, 92/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 33 DE 97

RUBRO : 33

UNIDAD: m3

DETALLE : Hormigón simple, f'c = 210 kg/cm2

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					2.72
Concretera	1.00	6.00	6.00	1.200	7.20
Vibrador	1.00	4.00	4.00	1.200	4.80
SUBTOTAL M					14.72

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Maestro de Obra EO C2	1.00	4.09	4.09	2.000	8.18
Albañil EO D2	2.00	3.87	7.74	2.000	15.48
Peón EO E2	4.00	3.83	15.32	2.000	30.64
SUBTOTAL N					54.30

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
Cemento	kg	350.000	0.15	52.50
Arena	m3	0.650	15.00	9.75
Ripio	m3	0.950	10.00	9.50
Agua	m3	0.240	0.15	0.04
SUBTOTAL O				71.79

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	140.81
INDIRECTOS (%) 20.00%	28.16
UTILIDAD (%) 0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	168.97
VALOR UNITARIO	168.97

SON: CIENTO SESENTA Y OCHO DOLARES, 97/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 34 DE 97

RUBRO : 34

UNIDAD: kg

DETALLE : Acero de refuerzo f'y= 4200 kg/cm²

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02
SUBTOTAL M					0.02

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.83	3.83	0.080	0.31
FIERRERO EO D2	1.00	3.87	3.87	0.040	0.15
MAESTRO DE OBRA EO C2	1.00	4.09	4.09	0.004	0.02
SUBTOTAL N					0.48

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
ACERO DE REFUERZO	KG	1.050	1.27	1.33
ALAMBRE NEGRO # 18	KG	0.050	2.54	0.13
SUBTOTAL O				1.46

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.96
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.35
VALOR UNITARIO	2.35

OBSERVACIONES: R=0.04

SON: DOS DOLARES, 35/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 35 DE 97

RUBRO : 35

UNIDAD: m2

DETALLE : Enlucido mortero 1:2 paletado fino (e=1.5cm) con impermeabilizante

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.20
SUBTOTAL M					0.20

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Albañil EO D2	1.00	3.87	3.87	0.530	2.05
Peon EO E2	1.00	3.83	3.83	0.530	2.03
SUBTOTAL N					4.08

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
Cemento	kg	6.600	0.15	0.99
Arena	m3	0.010	15.00	0.15
Agua	m3	0.010	0.15	0.00
Impermeabilizante	lts	0.130	5.00	0.65
SUBTOTAL O				1.79

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	6.07
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	7.28
VALOR UNITARIO	7.28

SON: SIETE DOLARES, 28/100 CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 36 DE 97

RUBRO : 36

UNIDAD: u

DETALLE : Rejilla 28 barras Ø14mm e=3cm; 0.80x1.20 m

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.58
SUBTOTAL M					0.58

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Albañil EO D2	1.00	3.87	3.87	1.500	5.81
Peon EO E2	1.00	3.83	3.83	1.500	5.75
SUBTOTAL N					11.56

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
rrreja 28 barras Ø14 mm e=3 cm; 0.60x1.20 m	m	1.000	25.00	25.00
Cemento	kg	12.000	0.15	1.80
ARENA	M3	0.040	15.00	0.60
Agua	m3	0.050	0.15	0.01
SUBTOTAL O				27.41

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	39.55
INDIRECTOS (%)	7.91
UTILIDAD (%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	47.46
VALOR UNITARIO	47.46

SON: CUARENTA Y SIETE DOLARES, 46/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 37 DE 97

RUBRO : 37

UNIDAD: m2

DETALLE : Replanteo y nivelación superficial

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
Equipo Topográfico	1.00	5.00	5.00	0.020	0.10
SUBTOTAL M					0.11

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Topógrafo 1 EO C2	1.00	4.09	4.09	0.020	0.08
Peón EO E2	2.00	3.83	7.66	0.020	0.15
SUBTOTAL N					0.23

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
Estacas de Madera	u	1.000	0.15	0.15
Clavos	kg	0.100	1.78	0.18
Pintura Esmalte	gl	0.050	17.00	0.85
SUBTOTAL O				1.18

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.52
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1.82
VALOR UNITARIO	1.82

SON: UN DOLAR, 82/100 CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 38 DE 97

RUBRO : 38

UNIDAD: m3

DETALLE : Excavación manual suelo natural h=0-2m

ESPECIFICACIONES: **SUELO NATURAL**

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.27
SUBTOTAL M					0.27

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Peón EO E2	1.00	3.83	3.83	1.000	3.83
MAESTRO DE OBRA EO C2	1.00	4.09	4.09	0.400	1.64
SUBTOTAL N					5.47

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL O				0.00

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5.74
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	6.89
VALOR UNITARIO	6.89

OBSERVACIONES: R=1.00

SON: SEIS DOLARES, 89/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 39 DE 97

RUBRO : 39

UNIDAD: m2

DETALLE : Empedrado para replantillo e=10 cm inl, emporado con sub-base

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.12
SUBTOTAL M					0.12

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Albañil EO D2	1.00	3.87	3.87	0.320	1.24
Peon EO E2	1.00	3.83	3.83	0.320	1.23
SUBTOTAL N					2.47

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
Piedra	m3	0.100	13.00	1.30
Arena	m3	0.050	15.00	0.75
SUBTOTAL O				2.05

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.64
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5.57
VALOR UNITARIO	5.57

SON: CINCO DOLARES, 57/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 40 DE 97

RUBRO : 40

UNIDAD: m3

DETALLE : Relleno compactado con material de excavación

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.08
Compactadora	1.00	6.25	6.25	0.300	1.88
SUBTOTAL M					1.96
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Maestro de Obra EO C2	1.00	4.09	4.09	0.100	0.41
Peón EO E2	2.00	3.83	7.66	0.150	1.15
SUBTOTAL N					1.56
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
Agua	m3	0.100	0.15	0.02	
SUBTOTAL O					0.02
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3.54
INDIRECTOS (%)					20.00%
UTILIDAD (%)					0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					4.25
VALOR UNITARIO					4.25

SON: CUATRO DOLARES, 25/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 41 DE 97

RUBRO : 41

UNIDAD: m2

DETALLE : Encofrado y desencofrado recto

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.58
SUBTOTAL M					0.58

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Albañil EO D2	1.00	3.87	3.87	1.000	3.87
Peon EO E2	2.00	3.83	7.66	1.000	7.66
SUBTOTAL N					11.53

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
Madera de Monte	u	2.500	2.40	6.00
Listones	m	4.000	1.20	4.80
Clavos	kg	0.200	1.78	0.36
SUBTOTAL O				11.16

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	23.27
INDIRECTOS (%) 20.00%	4.65
UTILIDAD (%) 0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	27.92
VALOR UNITARIO	27.92

SON: VEINTE Y SIETE DOLARES, 92/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 42 DE 97

RUBRO : 42

UNIDAD: m3

DETALLE : Hormigón simple, f'c = 210 kg/cm2

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					2.72
Concretera	1.00	6.00	6.00	1.200	7.20
Vibrador	1.00	4.00	4.00	1.200	4.80
SUBTOTAL M					14.72

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Maestro de Obra EO C2	1.00	4.09	4.09	2.000	8.18
Albañil EO D2	2.00	3.87	7.74	2.000	15.48
Peón EO E2	4.00	3.83	15.32	2.000	30.64
SUBTOTAL N					54.30

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
Cemento	kg	350.000	0.15	52.50
Arena	m3	0.650	15.00	9.75
Ripio	m3	0.950	10.00	9.50
Agua	m3	0.240	0.15	0.04
SUBTOTAL O				71.79

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	140.81
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	168.97
VALOR UNITARIO	168.97

SON: CIENTO SESENTA Y OCHO DOLARES, 97/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 43 DE 97

RUBRO : 43

UNIDAD: m2

DETALLE : Losa alivianada h.s. fc210kg/cm2 e=15cm (incluye alivianamientos)

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.40
Concretera	1.00	6.00	6.00	0.230	1.38
SUBTOTAL M					1.78

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Maestro Título SECAP EO C1	1.00	4.29	4.29	0.230	0.99
Albañil EO D2	3.00	3.87	11.61	0.230	2.67
Peon EO E2	5.00	3.83	19.15	0.230	4.40
SUBTOTAL N					8.06

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
Cemento	kg	30.100	0.15	4.52
Arena	m3	0.050	15.00	0.75
RIPIO	M3	0.070	10.00	0.70
Agua	m3	0.200	0.15	0.03
BLOQUE PESADO e=10 cm VIBRADO	U	8.000	0.28	2.24
Madera de Monte	u	2.500	2.40	6.00
Rieles	u	2.000	2.20	4.40
Pingos de Eucalipto	m	8.000	0.45	3.60
Acero Refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg	10.000	1.27	12.70
Alambre de Amarre - Galvanizad	kg	0.500	2.54	1.27
Clavos	kg	0.500	1.78	0.89
SUBTOTAL O				37.10

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	46.94
INDIRECTOS (%) 20.00%	9.39
UTILIDAD (%) 0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	56.33
VALOR UNITARIO	56.33

SON: CINCUENTA Y SEIS DOLARES, 33/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 44 DE 97

RUBRO : 44

UNIDAD: kg

DETALLE : Acero de refuerzo f'y= 4200 kg/cm2

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02
SUBTOTAL M					0.02

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.83	3.83	0.080	0.31
FIERRERO EO D2	1.00	3.87	3.87	0.040	0.15
MAESTRO DE OBRA EO C2	1.00	4.09	4.09	0.004	0.02
SUBTOTAL N					0.48

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
ACERO DE REFUERZO	KG	1.050	1.27	1.33
ALAMBRE NEGRO # 18	KG	0.050	2.54	0.13
SUBTOTAL O				1.46

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.96
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.35
VALOR UNITARIO	2.35

OBSERVACIONES: R=0.04

SON: DOS DOLARES, 35/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 45 DE 97

RUBRO : 45

UNIDAD: m2

DETALLE : Enlucido mortero 1:2 paletado fino (e=1.5cm) con impermeabilizante

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.20
SUBTOTAL M					0.20

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Albañil EO D2	1.00	3.87	3.87	0.530	2.05
Peon EO E2	1.00	3.83	3.83	0.530	2.03
SUBTOTAL N					4.08

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
Cemento	kg	6.600	0.15	0.99
Arena	m3	0.010	15.00	0.15
Agua	m3	0.010	0.15	0.00
Impermeabilizante	lts	0.130	5.00	0.65
SUBTOTAL O				1.79

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	6.07
INDIRECTOS (%) 20.00%	1.21
UTILIDAD (%) 0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	7.28
VALOR UNITARIO	7.28

SON: SIETE DOLARES, 28/100 CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 46 DE 97

RUBRO : 46

UNIDAD: m

DETALLE : Tubería pvc-d d = 200 mm, en planta de tratamiento

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.13
SUBTOTAL M					0.13

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Albañil EO D2	1.00	3.87	3.87	0.300	1.16
Peón EO E2	1.00	3.83	3.83	0.400	1.53
SUBTOTAL N					2.69

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
Tubo PVC-D d = 200 mm	m	1.000	10.87	10.87
Polilimpia	gl	0.005	32.97	0.16
Polipega	gl	0.010	54.51	0.55
SUBTOTAL O				11.58

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	14.40
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	17.28
VALOR UNITARIO	17.28

SON: DIECISIETE DOLARES, 28/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 47 DE 97

RUBRO : 47

UNIDAD: m

DETALLE : Codo 90° pvc-d d = 200 mm desagüe

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
SUBTOTAL M					0.06

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Plomero EO D2	1.00	3.87	3.87	0.160	0.62
Ayudante EO E2	1.00	3.83	3.83	0.160	0.61
SUBTOTAL N					1.23

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
Codo PVC desagüe; d=200mm	u	1.000	12.50	12.50
Polilimpia	gl	0.012	32.97	0.40
Polipega	gl	0.012	54.51	0.65
SUBTOTAL O				13.55

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	14.84
INDIRECTOS (%) 20.00%	2.97
UTILIDAD (%) 0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	17.81
VALOR UNITARIO	17.81

SON: DIECISIETE DOLARES, 81/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 48 DE 97

RUBRO : 48

UNIDAD: m

DETALLE : Tee pvc-d d = 200 mm desagüe

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
SUBTOTAL M					0.06

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Plomero EO D2	1.00	3.87	3.87	0.160	0.62
Ayudante EO E2	1.00	3.83	3.83	0.160	0.61
SUBTOTAL N					1.23

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
Tee PVC d=200mm	u	1.000	12.50	12.50
Polilimpia	gl	0.012	32.97	0.40
Polipega	gl	0.012	54.51	0.65
SUBTOTAL O				13.55

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	14.84
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	17.81
VALOR UNITARIO	17.81

SON: DIECISIETE DOLARES, 81/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 49 DE 97

RUBRO : 49

UNIDAD: u

DETALLE : Kit válvula de control 200mm (según especificación y diseño)

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.54
SUBTOTAL M					1.54

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Plomero EO D2	1.00	3.87	3.87	2.670	10.33
Ayudante EO E2	2.00	3.83	7.66	2.670	20.45
SUBTOTAL N					30.78

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
Valvula de compuerta H.F. d=200mm	u	1.000	440.00	440.00
Uniones Gibault d=variable	u	2.000	33.00	66.00
SUBTOTAL O				506.00

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	538.32
INDIRECTOS (%) 20.00%	107.66
UTILIDAD (%) 0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	645.98
VALOR UNITARIO	645.98

SON: SEISCIENTOS CUARENTA Y CINCO DOLARES, 98/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 50 DE 97

RUBRO : 50

UNIDAD: u

DETALLE : Quemador

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 0% de M.O.					0.00
SUBTOTAL M					0.00

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Albañil EO D2	1.00	3.87	3.87	0.320	1.24
Peon EO E2	2.00	3.83	7.66	0.320	2.45
SUBTOTAL N					3.69

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
Tubo H-G d=2"	m	1.000	8.95	8.95
Neplo H-G d=2" L=0.10m	u	1.000	0.58	0.58
Codo H-G 90° d=2"	u	2.000	1.45	2.90
SUBTOTAL O				12.43

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	16.12
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	19.34
VALOR UNITARIO	19.34

SON: DIECINUEVE DOLARES, 34/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 51 DE 97

RUBRO : 51

UNIDAD: m3

DETALLE : Derrocamiento manual de hormigón armado

ESPECIFICACIONES: **HORMIGON f'c=210 kg/cm2**

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					5.11
SUBTOTAL M					5.11

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.83	3.83	24.000	91.92
MAESTRO MAYOR EJEC. OF EO C1	1.00	4.29	4.29	2.400	10.30
SUBTOTAL N					102.22

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL O				0.00

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	107.33
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	128.80
VALOR UNITARIO	128.80

SON: CIENTO VEINTE Y OCHO DOLARES, 80/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 52 DE 97

RUBRO : 52

UNIDAD: m3

DETALLE : Desalojo mecánico volqueta tierra/escombros d=5km

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03
VOLQUETA 8 M3	1.00	20.00	20.00	0.096	1.92
CARGADORA FRONTAL 170 HP	1.00	35.00	35.00	0.016	0.56
SUBTOTAL M					2.51

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
CHOFER CH C1	1.00	5.62	5.62	0.096	0.54
OPERADOR EQUIPO PESAD OP C1	1.00	4.29	4.29	0.016	0.07
PEON EO E2	1.00	3.83	3.83	0.016	0.06
SUBTOTAL N					0.67

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL O				0.00

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.18
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.82
VALOR UNITARIO	3.82

OBSERVACIONES: R=0.016

SON: TRES DOLARES, 82/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 53 DE 97

RUBRO : 53

UNIDAD: m2

DETALLE : Replanteo y nivelación superficial

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
Equipo Topográfico	1.00	5.00	5.00	0.020	0.10
SUBTOTAL M					0.11

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Topógrafo 1 EO C2	1.00	4.09	4.09	0.020	0.08
Peón EO E2	2.00	3.83	7.66	0.020	0.15
SUBTOTAL N					0.23

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
Estacas de Madera	u	1.000	0.15	0.15
Clavos	kg	0.100	1.78	0.18
Pintura Esmalte	gl	0.050	17.00	0.85
SUBTOTAL O				1.18

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.52
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1.82
VALOR UNITARIO	1.82

SON: UN DOLAR, 82/100 CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 54 DE 97

RUBRO : 54

UNIDAD: m3

DETALLE : Excavación manual suelo natural h=0-2m

ESPECIFICACIONES: **SUELO NATURAL**

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.27
SUBTOTAL M					0.27
<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Peón EO E2	1.00	3.83	3.83	1.000	3.83
MAESTRO DE OBRA EO C2	1.00	4.09	4.09	0.400	1.64
SUBTOTAL N					5.47
<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>	
SUBTOTAL O					0.00
<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5.74
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	6.89
VALOR UNITARIO	6.89

OBSERVACIONES: R=1.00

SON: SEIS DOLARES, 89/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 55 DE 97

RUBRO : 55

UNIDAD: m2

DETALLE : Empedrado para replantillo e=10 cm inl, emporado con sub-base

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.12
SUBTOTAL M					0.12

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Albañil EO D2	1.00	3.87	3.87	0.320	1.24
Peon EO E2	1.00	3.83	3.83	0.320	1.23
SUBTOTAL N					2.47

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
Piedra	m3	0.100	13.00	1.30
Arena	m3	0.050	15.00	0.75
SUBTOTAL O				2.05

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.64
INDIRECTOS (%) 20.00%	0.93
UTILIDAD (%) 0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5.57
VALOR UNITARIO	5.57

SON: CINCO DOLARES, 57/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 56 DE 97

RUBRO : 56

UNIDAD: m3

DETALLE : Relleno compactado con material de excavación

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.08
Compactadora	1.00	6.25	6.25	0.300	1.88
SUBTOTAL M					1.96
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Maestro de Obra EO C2	1.00	4.09	4.09	0.100	0.41
Peón EO E2	2.00	3.83	7.66	0.150	1.15
SUBTOTAL N					1.56
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
Agua	m3	0.100	0.15	0.02	
SUBTOTAL O					0.02
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3.54
INDIRECTOS (%)					20.00%
UTILIDAD (%)					0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					4.25
VALOR UNITARIO					4.25

SON: CUATRO DOLARES, 25/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 57 DE 97

RUBRO : 57

UNIDAD: m2

DETALLE : Encofrado y desencofrado redondo

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.54
SUBTOTAL M					1.54

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Carpintero EO D2	1.00	3.87	3.87	2.000	7.74
Ayudante EO E2	3.00	3.83	11.49	2.000	22.98
SUBTOTAL N					30.72

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
Listón de Eucalipto 6x3x2.50 m	u	2.400	2.50	6.00
Tablero Triplex e=6mm 4.8x5.2m	u	0.600	15.28	9.17
Vigas Madera Eucalipto 10x10cm	m	6.300	7.00	44.10
Riel de Eucalipto	m	3.200	2.20	7.04
SUBTOTAL O				66.31

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	98.57
INDIRECTOS (%) 20.00%	19.71
UTILIDAD (%) 0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	118.28
VALOR UNITARIO	118.28

SON: CIENTO DIECIOCHO DOLARES, 28/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 58 DE 97

RUBRO : 58

UNIDAD: m3

DETALLE : Hormigón simple, f'c = 210 kg/cm2

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					2.72
Concretera	1.00	6.00	6.00	1.200	7.20
Vibrador	1.00	4.00	4.00	1.200	4.80
SUBTOTAL M					14.72

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Maestro de Obra	EO C2	1.00	4.09	4.09	2.000	8.18
Albañil	EO D2	2.00	3.87	7.74	2.000	15.48
Peón	EO E2	4.00	3.83	15.32	2.000	30.64
SUBTOTAL N						54.30

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
Cemento	kg	350.000	0.15	52.50
Arena	m3	0.650	15.00	9.75
Ripio	m3	0.950	10.00	9.50
Agua	m3	0.240	0.15	0.04
SUBTOTAL O				71.79

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	140.81
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	168.97
VALOR UNITARIO	168.97

SON: CIENTO SESENTA Y OCHO DOLARES, 97/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 59 DE 97

RUBRO : 59

UNIDAD: m3

DETALLE : Hormigón ciclópeo (60% h's°, f'c = 180 kg/cm2 - 40% piedra), e = 0.10 m

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					3.55
Concretera	1.00	6.00	6.00	0.700	4.20
SUBTOTAL M					7.75

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Maestro de Obra EO C2	1.00	4.09	4.09	4.500	18.41
Albañil EO D2	1.00	3.87	3.87	0.250	0.97
Peón EO E2	3.00	3.83	11.49	4.500	51.71
SUBTOTAL N					71.09

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
Cemento	kg	300.000	0.15	45.00
Arena	m3	0.475	15.00	7.13
Ripio	m3	0.950	10.00	9.50
Agua	m3	0.240	0.15	0.04
SUBTOTAL O				61.67

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	140.51
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	168.61
VALOR UNITARIO	168.61

SON: CIENTO SESENTA Y OCHO DOLARES, 61/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 60 DE 97

RUBRO : 60

UNIDAD: m2

DETALLE : Enlucido mortero 1:2 paeado fino (e=1.5cm) con impermeabilizante

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.20
SUBTOTAL M					0.20

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Albañil EO D2	1.00	3.87	3.87	0.530	2.05
Peon EO E2	1.00	3.83	3.83	0.530	2.03
SUBTOTAL N					4.08

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
Cemento	kg	6.600	0.15	0.99
Arena	m3	0.010	15.00	0.15
Agua	m3	0.010	0.15	0.00
Impermeabilizante	lts	0.130	5.00	0.65
SUBTOTAL O				1.79

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	6.07
INDIRECTOS (%) 20.00%	1.21
UTILIDAD (%) 0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	7.28
VALOR UNITARIO	7.28

SON: SIETE DOLARES, 28/100 CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 61 DE 97

RUBRO : 61

UNIDAD: m

DETALLE : Tubería pvc-d d = 200 mm, en planta de tratamiento

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.13
SUBTOTAL M					0.13

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Albañil EO D2	1.00	3.87	3.87	0.300	1.16
Peón EO E2	1.00	3.83	3.83	0.400	1.53
SUBTOTAL N					2.69

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
Tubo PVC-D d = 200 mm	m	1.000	10.87	10.87
Polilimpia	gl	0.005	32.97	0.16
Polipega	gl	0.010	54.51	0.55
SUBTOTAL O				11.58

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	14.40
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	17.28
VALOR UNITARIO	17.28

SON: DIECISIETE DOLARES, 28/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 62 DE 97

RUBRO : 62

UNIDAD: u

DETALLE : Codo 90° pvc-d d = 200 mm

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.10
SUBTOTAL M					0.10

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Plomero EO D2	1.00	3.87	3.87	0.250	0.97
Peón EO E2	1.00	3.83	3.83	0.250	0.96
SUBTOTAL N					1.93

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
Codo de 90° PVC d=200mm	u	1.000	8.90	8.90
Polilimpia	gl	0.005	32.97	0.16
Polipega	gl	0.010	54.51	0.55
SUBTOTAL O				9.61

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	11.64
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	13.97
VALOR UNITARIO	13.97

SON: TRECE DOLARES, 97/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 63 DE 97

RUBRO : 63

UNIDAD: u

DETALLE : Válvula de compuerta h.f. d=2000 mm(inc.accesorios)

ESPECIFICACIONES: **INCLUYE ACCESORIOS**

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.90
SUBTOTAL M					0.90

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
PLOMERO EO D2	1.00	3.87	3.87	3.000	11.61
PEON EO E2	1.00	3.83	3.83	1.500	5.75
MAESTRO DE OBRA EO C2	1.00	4.09	4.09	0.150	0.61
SUBTOTAL N					17.97

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
VALVULA COMPUERTA H.F. D=200mm	U	1.000	240.00	240.00
SUBTOTAL O				240.00

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	258.87
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	310.64
VALOR UNITARIO	310.64

SON: TRESCIENTOS DIEZ DOLARES, 64/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 64 DE 97

RUBRO : 64

UNIDAD: u

DETALLE : Bloque de h.s. 40x15x10 cm f'c=210 kg/cm² acentado con mortero(inc.encofrado)

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.18
SUBTOTAL M					0.18

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Albañil EO D2	1.00	3.87	3.87	0.320	1.24
Peón EO E2	2.00	3.83	7.66	0.320	2.45
SUBTOTAL N					3.69

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
Cemento	kg	3.150	0.15	0.47
Arena	m3	0.006	15.00	0.09
Ripio	m3	0.009	10.00	0.09
Agua	m3	0.002	0.15	0.00
Madera de Monte	u	1.500	2.40	3.60
SUBTOTAL O				4.25

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	8.12
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	9.74
VALOR UNITARIO	9.74

SON: NUEVE DOLARES, 74/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 65 DE 97

RUBRO : 65

UNIDAD: m2

DETALLE : Malla hexagonal 5/8" h=1.50m

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.04
SUBTOTAL M					0.04

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Albañil EO D2	1.00	3.87	3.87	0.100	0.39
Peon EO E2	1.00	3.83	3.83	0.100	0.38
SUBTOTAL N					0.77

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
Malla exagonal 5/8": altura 1.50m	m	1.000	3.45	3.45
Alambre de Amarre - Galvanizad	kg	0.200	2.54	0.51
SUBTOTAL O				3.96

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.77
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5.72
VALOR UNITARIO	5.72

SON: CINCO DOLARES, 72/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 66 DE 97

RUBRO : 66

UNIDAD: m2

DETALLE : Malla electrosoldada tipo 4x10

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.08
SUBTOTAL M					0.08

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Albañil EO D2	1.00	3.87	3.87	0.200	0.77
Peon EO E2	1.00	3.83	3.83	0.200	0.77
SUBTOTAL N					1.54

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
Malla electrosoldada 4.10	m2	1.000	6.95	6.95
Alambre de Amarre - Galvanizad	kg	0.200	2.54	0.51
SUBTOTAL O				7.46

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	9.08
INDIRECTOS (%) 20.00%	1.82
UTILIDAD (%) 0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	10.90
VALOR UNITARIO	10.90

SON: DIEZ DOLARES, 90/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 67 DE 97

RUBRO : 67

UNIDAD: kg

DETALLE : Acero de refuerzo fy = 4200 kg/cm²

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03
Cortadora Eléctrica	1.00	2.00	2.00	0.040	0.08
SUBTOTAL M					0.11

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Maestro de Obra EO C2	1.00	4.09	4.09	0.004	0.02
Fierrero EO D2	1.00	3.87	3.87	0.040	0.15
Albañil EO D2	1.00	3.87	3.87	0.040	0.15
Peón EO E2	2.00	3.83	7.66	0.040	0.31
SUBTOTAL N					0.63

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
Acero Refuerzo fy=4200 kg/cm ²	kg	1.050	1.27	1.33
Alambre # 18	kg	0.060	2.54	0.15
SUBTOTAL O				1.48

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.22
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.66
VALOR UNITARIO	2.66

SON: DOS DOLARES, 66/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 68 DE 97

RUBRO : 68

UNIDAD: m3

DETALLE : Material pétreo para filtro

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.35
SUBTOTAL M					0.35
<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Maestro de Obra EO C2	1.00	4.09	4.09	0.300	1.23
Peón EO E2	1.00	3.83	3.83	1.500	5.75
SUBTOTAL N					6.98
<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>	
Piedra Claiificada	m3	1.050	25.00	26.25	
SUBTOTAL O				26.25	
<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					33.58
INDIRECTOS (%)				20.00%	6.72
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					40.30
VALOR UNITARIO					40.30

SON: CUARENTA DOLARES, 30/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 69 DE 97

RUBRO : 69

UNIDAD: u

DETALLE : Cajas revisión H.S. 0.60x0.60 tapa H.A

ESPECIFICACIONES: VARRILAS D=8 mm

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.30
SUBTOTAL M					0.30

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.87	3.87	1.000	3.87
MAESTRO DE OBRA EO C2	1.00	4.09	4.09	0.500	2.05
SUBTOTAL N					5.92

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
ACERO DE REFUERZO	KG	2.960	1.27	3.76
CEMENTO	KG	139.440	0.15	20.92
ARENA	M3	0.340	15.00	5.10
RIPIO	M3	0.360	10.00	3.60
AGUA	M3	0.110	0.15	0.02
ANGULO L50x50x3 mm A36	KG	6.320	10.15	64.15
TABLA DE ENCOFRADO 0.30x2.40 m	U	2.050	2.20	4.51
ALFAJIAS 5x5x240 cm	ML	1.000	0.95	0.95
CLAVOS 2 1/2"	KG	0.170	1.78	0.30
ADITIVO SIKA 1	KG	1.610	1.38	2.22
SUBTOTAL O				105.53

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	111.75
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	134.10
VALOR UNITARIO	134.10

OBSERVACIONES: PAREDES ALISADAS MORTERO 1:3 , ZOCALO e=10 cm

SON: CIENTO TREINTA Y CUATRO DOLARES, 10/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 70 DE 97

RUBRO : 70

UNIDAD: m2

DETALLE : Replanteo y nivelación superficial

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
Equipo Topográfico	1.00	5.00	5.00	0.020	0.10
SUBTOTAL M					0.11

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Topógrafo 1 EO C2	1.00	4.09	4.09	0.020	0.08
Peón EO E2	2.00	3.83	7.66	0.020	0.15
SUBTOTAL N					0.23

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
Estacas de Madera	u	1.000	0.15	0.15
Clavos	kg	0.100	1.78	0.18
Pintura Esmalte	gl	0.050	17.00	0.85
SUBTOTAL O				1.18

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.52
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1.82
VALOR UNITARIO	1.82

SON: UN DOLAR, 82/100 CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 71 DE 97

RUBRO : 71

UNIDAD: m3

DETALLE : Excavación manual suelo natural h=0-2m

ESPECIFICACIONES: **SUELO NATURAL**

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.27
SUBTOTAL M					0.27
<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Peón EO E2	1.00	3.83	3.83	1.000	3.83
MAESTRO DE OBRA EO C2	1.00	4.09	4.09	0.400	1.64
SUBTOTAL N					5.47
<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>	
SUBTOTAL O					0.00
<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5.74
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	6.89
VALOR UNITARIO	6.89

OBSERVACIONES: R=1.00

SON: SEIS DOLARES, 89/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 72 DE 97

RUBRO : 72

UNIDAD: m2

DETALLE : Empedrado para replantillo e=10 cm inl, emporado con sub-base

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.12
SUBTOTAL M					0.12

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Albañil EO D2	1.00	3.87	3.87	0.320	1.24
Peon EO E2	1.00	3.83	3.83	0.320	1.23
SUBTOTAL N					2.47

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
Piedra	m3	0.100	13.00	1.30
Arena	m3	0.050	15.00	0.75
SUBTOTAL O				2.05

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.64
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5.57
VALOR UNITARIO	5.57

SON: CINCO DOLARES, 57/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 73 DE 97

RUBRO : 73

UNIDAD: m3

DETALLE : Relleno compactado con material de excavación

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.08
Compactadora	1.00	6.25	6.25	0.300	1.88
SUBTOTAL M					1.96
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Maestro de Obra EO C2	1.00	4.09	4.09	0.100	0.41
Peón EO E2	2.00	3.83	7.66	0.150	1.15
SUBTOTAL N					1.56
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
Agua	m3	0.100	0.15	0.02	
SUBTOTAL O					0.02
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3.54
INDIRECTOS (%)				20.00%	0.71
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					4.25
VALOR UNITARIO					4.25

SON: CUATRO DOLARES, 25/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 74 DE 97

RUBRO : 74

UNIDAD: m2

DETALLE : Encofrado y desencofrado recto

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.58
SUBTOTAL M					0.58

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Albañil EO D2	1.00	3.87	3.87	1.000	3.87
Peon EO E2	2.00	3.83	7.66	1.000	7.66
SUBTOTAL N					11.53

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
Madera de Monte	u	2.500	2.40	6.00
Listones	m	4.000	1.20	4.80
Clavos	kg	0.200	1.78	0.36
SUBTOTAL O				11.16

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	23.27
INDIRECTOS (%) 20.00%	4.65
UTILIDAD (%) 0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	27.92
VALOR UNITARIO	27.92

SON: VEINTE Y SIETE DOLARES, 92/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 75 DE 97

RUBRO : 75

UNIDAD: m3

DETALLE : Hormigón simple, f'c = 210 kg/cm2

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					2.72
Concretera	1.00	6.00	6.00	1.200	7.20
Vibrador	1.00	4.00	4.00	1.200	4.80
SUBTOTAL M					14.72

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Maestro de Obra EO C2	1.00	4.09	4.09	2.000	8.18
Albañil EO D2	2.00	3.87	7.74	2.000	15.48
Peón EO E2	4.00	3.83	15.32	2.000	30.64
SUBTOTAL N					54.30

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
Cemento	kg	350.000	0.15	52.50
Arena	m3	0.650	15.00	9.75
Ripio	m3	0.950	10.00	9.50
Agua	m3	0.240	0.15	0.04
SUBTOTAL O				71.79

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	140.81
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	168.97
VALOR UNITARIO	168.97

SON: CIENTO SESENTA Y OCHO DOLARES, 97/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 76 DE 97

RUBRO : 76

UNIDAD: kg

DETALLE : Acero de refuerzo fy = 4200 kg/cm²

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03
Cortadora Eléctrica	1.00	2.00	2.00	0.040	0.08
SUBTOTAL M					0.11

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Maestro de Obra EO C2	1.00	4.09	4.09	0.004	0.02
Fierrero EO D2	1.00	3.87	3.87	0.040	0.15
Albañil EO D2	1.00	3.87	3.87	0.040	0.15
Peón EO E2	2.00	3.83	7.66	0.040	0.31
SUBTOTAL N					0.63

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
Acero Refuerzo fy=4200 kg/cm ²	kg	1.050	1.27	1.33
Alambre # 18	kg	0.060	2.54	0.15
SUBTOTAL O				1.48

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.22
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.66
VALOR UNITARIO	2.66

SON: DOS DOLARES, 66/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 77 DE 97

RUBRO : 77

UNIDAD: m2

DETALLE : Enlucido mortero 1:2 paleteado fino (e=1.5cm) con impermeabilizante

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.20
SUBTOTAL M					0.20

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Albañil EO D2	1.00	3.87	3.87	0.530	2.05
Peon EO E2	1.00	3.83	3.83	0.530	2.03
SUBTOTAL N					4.08

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
Cemento	kg	6.600	0.15	0.99
Arena	m3	0.010	15.00	0.15
Agua	m3	0.010	0.15	0.00
Impermeabilizante	lts	0.130	5.00	0.65
SUBTOTAL O				1.79

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	6.07
INDIRECTOS (%) 20.00%	1.21
UTILIDAD (%) 0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	7.28
VALOR UNITARIO	7.28

SON: SIETE DOLARES, 28/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 78 DE 97

RUBRO : 78

UNIDAD: m

DETALLE : Tubería pvc-d d = 200 mm, en planta de tratamiento

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.13
SUBTOTAL M					0.13

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Albañil EO D2	1.00	3.87	3.87	0.300	1.16
Peón EO E2	1.00	3.83	3.83	0.400	1.53
SUBTOTAL N					2.69

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
Tubo PVC-D d = 200 mm	m	1.000	10.87	10.87
Polilimpia	gl	0.005	32.97	0.16
Polipega	gl	0.010	54.51	0.55
SUBTOTAL O				11.58

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	14.40
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	17.28
VALOR UNITARIO	17.28

SON: DIECISIETE DOLARES, 28/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 79 DE 97

RUBRO : 79

UNIDAD: u

DETALLE : Cajas revisión h.s. 0.60x0.60 tapa h.a

ESPECIFICACIONES: VARRILAS D=8 mm

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.30
SUBTOTAL M					0.30

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.87	3.87	1.000	3.87
MAESTRO DE OBRA EO C2	1.00	4.09	4.09	0.500	2.05
SUBTOTAL N					5.92

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
ACERO DE REFUERZO	KG	2.960	1.27	3.76
CEMENTO	KG	139.440	0.15	20.92
ARENA	M3	0.340	15.00	5.10
RIPIO	M3	0.360	10.00	3.60
AGUA	M3	0.110	0.15	0.02
ANGULO L50x50x3 mm A36	KG	6.320	10.15	64.15
TABLA DE ENCOFRADO 0.30x2.40 m	U	2.050	2.20	4.51
ALFAJIAS 5x5x240 cm	ML	1.000	0.95	0.95
CLAVOS 2 1/2"	KG	0.170	1.78	0.30
ADITIVO SIKA 1	KG	1.610	1.38	2.22
SUBTOTAL O				105.53

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	111.75
INDIRECTOS (%) 20.00%	22.35
UTILIDAD (%) 0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	134.10
VALOR UNITARIO	134.10

OBSERVACIONES: PAREDES ALISADAS MORTERO 1:3 , ZOCALO e=10 cm

SON: CIENTO TREINTA Y CUATRO DOLARES, 10/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 80 DE 97

RUBRO : 80

UNIDAD: km

DETALLE : Replanteo y nivelación lineal

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					5.88
Equipo Topográfico	1.00	5.00	5.00	20.000	100.00
SUBTOTAL M					105.88

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Topógrafo 1 EO C2	1.00	4.09	4.09	10.000	40.90
Peón EO E2	2.00	3.83	7.66	10.000	76.60
SUBTOTAL N					117.50

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
Estacas de Madera	u	50.000	0.15	7.50
Clavos	kg	2.000	1.78	3.56
Pintura Esmalte	gl	0.150	17.00	2.55
Mojones	u	1.000	5.25	5.25
SUBTOTAL O				18.86

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	242.24
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	290.69
VALOR UNITARIO	290.69

SON: DOSCIENTOS NOVENTA DOLARES, 69/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 81 DE 97

RUBRO : 81

UNIDAD: m3

DETALLE : Excavación manual suelo natural h=0-2m

ESPECIFICACIONES: SUELO NATURAL

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.27
SUBTOTAL M					0.27

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Peón EO E2	1.00	3.83	3.83	1.000	3.83
MAESTRO DE OBRA EO C2	1.00	4.09	4.09	0.400	1.64
SUBTOTAL N					5.47

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL O				0.00

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5.74
INDIRECTOS (%) 20.00%	1.15
UTILIDAD (%) 0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	6.89
VALOR UNITARIO	6.89

OBSERVACIONES: R=1.00

SON: SEIS DOLARES, 89/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 82 DE 97

RUBRO : 82

UNIDAD: m3

DETALLE : Hormigón Ciclópeo (60% H°S°, f'c = 180 kg/cm2 - 40% Piedra), e = 0.10 m

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					3.55
Concretera	1.00	6.00	6.00	0.700	4.20
SUBTOTAL M					7.75

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Maestro de Obra EO C2	1.00	4.09	4.09	4.500	18.41
Albañil EO D2	1.00	3.87	3.87	0.250	0.97
Peón EO E2	3.00	3.83	11.49	4.500	51.71
SUBTOTAL N					71.09

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
Cemento	kg	300.000	0.15	45.00
Arena	m3	0.475	15.00	7.13
Ripio	m3	0.950	10.00	9.50
Agua	m3	0.240	0.15	0.04
SUBTOTAL O				61.67

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	140.51
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	168.61
VALOR UNITARIO	168.61

SON: CIENTO SESENTA Y OCHO DOLARES, 61/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 83 DE 97

RUBRO : 83

UNIDAD: m2

DETALLE : Mampostería de bloque macizo e=0.15m

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.31
SUBTOTAL M					0.31

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Albañil EO D2	1.00	3.87	3.87	0.530	2.05
Peon EO E2	2.00	3.83	7.66	0.530	4.06
SUBTOTAL N					6.11

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
Bloque macizo e=0.12m	u	13.000	0.30	3.90
Cemento	kg	5.500	0.15	0.83
Arena	m3	0.130	15.00	1.95
Agua	m3	0.090	0.15	0.01
SUBTOTAL O				6.69

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	13.11
INDIRECTOS (%) 20.00%	2.62
UTILIDAD (%) 0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	15.73
VALOR UNITARIO	15.73

SON: QUINCE DOLARES, 73/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 84 DE 97

RUBRO : 84

UNIDAD: m

DETALLE : Suministro e instalación malla de cerramiento 50/10; h=1.50m

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.16
SUBTOTAL M					0.16

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Albañil EO D2	1.00	3.87	3.87	0.270	1.04
Peon EO E2	2.00	3.83	7.66	0.270	2.07
SUBTOTAL N					3.11

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
Malla de cerramiento 50/10	m2	1.500	11.85	17.78
Tubo poste H-G d=11/2"	m	0.900	7.00	6.30
Alambre de puas	m	3.000	0.36	1.08
SUBTOTAL O				25.16

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	28.43
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	34.12
VALOR UNITARIO	34.12

SON: TREINTA Y CUATRO DOLARES, 12/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 85 DE 97

RUBRO : 85

UNIDAD: u

DETALLE : Puerta de acceso (según diseño)

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.92
SUBTOTAL M					0.92

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Albañil EO D2	1.00	3.87	3.87	1.600	6.19
Peon EO E2	2.00	3.83	7.66	1.600	12.26
SUBTOTAL N					18.45

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
Puerta peatonal según diseño	u	1.000	165.00	165.00
SUBTOTAL O				165.00

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	184.37
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	221.24
VALOR UNITARIO	221.24

SON: DOSCIENTOS VEINTIÚN DOLARES, 24/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 86 DE 97

RUBRO : 86

UNIDAD: m2

DETALLE : Blanqueado con cemento blanco dos manos

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.23
SUBTOTAL M					0.23

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Albañil EO D2	1.00	3.87	3.87	0.400	1.55
Peon EO E2	2.00	3.83	7.66	0.400	3.06
SUBTOTAL N					4.61

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
Cemento blanco	Kg	0.200	0.35	0.07
Agua	m3	0.010	0.15	0.00
SUBTOTAL O				0.07

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.91
INDIRECTOS (%) 20.00%	0.98
UTILIDAD (%) 0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5.89
VALOR UNITARIO	5.89

SON: CINCO DOLARES, 89/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 87 DE 97

RUBRO : 87

UNIDAD: kg

DETALLE : Sum. Inst. estructura metálica para cubierta en acero A36

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
COMPRESOR/SOPLETE	1.00	1.25	1.25	0.015	0.02
SOLDADORA ELECTRICA 240 A	1.00	4.00	4.00	0.015	0.06
CORTADORA DE DISCO	1.00	2.00	2.00	0.015	0.03
SUBTOTAL M					0.12

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
FIERRERO EO D2	1.00	3.87	3.87	0.013	0.05
AYUDANTE DE FIERRERO EO E2	2.00	3.83	7.66	0.015	0.11
MAESTRO SOLDADOR ESPE EO C1	1.00	4.29	4.29	0.015	0.06
SUBTOTAL N					0.22

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
ACERO ESTRU. A36	KG	1.000	1.89	1.89
SOLDADURA 60/11	KG	0.040	3.25	0.13
DISCO DE CORTE	U	0.025	2.80	0.07
ANTICORROSIVO CROMATO ZINC	GAL	0.004	10.50	0.04
ESMALTE	GAL	0.005	10.95	0.05
THINNER COMERCIAL	GAL	0.008	7.50	0.06
SUBTOTAL O				2.24

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.58
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.10
VALOR UNITARIO	3.10

SON: TRES DOLARES, 10/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 88 DE 97

RUBRO : 88

UNIDAD: m2

DETALLE : Sum. inst. zinc traslucido en cubierta. e=0.30 mm

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.09
SUBTOTAL M					0.09
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.83	3.83	0.300	1.15
MAESTRO MAYOR EJEC. OE EO C1	1.00	4.29	4.29	0.150	0.64
SUBTOTAL N					1.79
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
CUBIERTA TRASLUCIDA-ZINC	M2	1.050	5.50	5.78	
GANCHOS J 2"	U	3.000	0.15	0.45	
SUBTOTAL O				6.23	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					8.11
INDIRECTOS (%)					20.00%
UTILIDAD (%)					0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					9.73
VALOR UNITARIO					9.73

SON: NUEVE DOLARES, 73/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 89 DE 97

RUBRO : 89

UNIDAD: m

DETALLE : Canal y bajante de agua lluvia PVC 4"

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.08
SUBTOTAL M					0.08

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.83	3.83	0.200	0.77
ALBAÑIL/CARPINTERO EO D2	1.00	3.87	3.87	0.200	0.77
SUBTOTAL N					1.54

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
CODO P.V.C. 90 X 110 MM	U	0.300	2.13	0.64
TUBO P.V.C. 4"	U	0.333	14.10	4.70
PEGATUBO	GLN	0.010	43.50	0.44
SUBTOTAL O				5.78

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	7.40
INDIRECTOS (%) 20.00%	1.48
UTILIDAD (%) 0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	8.88
VALOR UNITARIO	8.88

SON: OCHO DOLARES, 88/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 90 DE 97

RUBRO : 90

UNIDAD: m2

DETALLE : Replanteo y nivelación superficial

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
Equipo Topográfico	1.00	5.00	5.00	0.020	0.10
SUBTOTAL M					0.11

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Topógrafo 1 EO C2	1.00	4.09	4.09	0.020	0.08
Peón EO E2	2.00	3.83	7.66	0.020	0.15
SUBTOTAL N					0.23

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
Estacas de Madera	u	1.000	0.15	0.15
Clavos	kg	0.100	1.78	0.18
Pintura Esmalte	gl	0.050	17.00	0.85
SUBTOTAL O				1.18

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.52
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1.82
VALOR UNITARIO	1.82

SON: UN DOLAR, 82/100 CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 91 DE 97

RUBRO : 91

UNIDAD: m3

DETALLE : Excavación manual suelo natural h=0-2m

ESPECIFICACIONES: **SUELO NATURAL**

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.27
SUBTOTAL M					0.27
<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Peón EO E2	1.00	3.83	3.83	1.000	3.83
MAESTRO DE OBRA EO C2	1.00	4.09	4.09	0.400	1.64
SUBTOTAL N					5.47
<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>	
SUBTOTAL O					0.00
<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5.74
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	6.89
VALOR UNITARIO	6.89

OBSERVACIONES: R=1.00

SON: SEIS DOLARES, 89/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 92 DE 97

RUBRO : 92

UNIDAD: m3

DETALLE : Relleno compactado con material de excavación

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.08
Compactadora	1.00	6.25	6.25	0.300	1.88
SUBTOTAL M					1.96

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Maestro de Obra EO C2	1.00	4.09	4.09	0.100	0.41
Peón EO E2	2.00	3.83	7.66	0.150	1.15
SUBTOTAL N					1.56

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
Agua	m3	0.100	0.15	0.02
SUBTOTAL O				0.02

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.54
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4.25
VALOR UNITARIO	4.25

SON: CUATRO DOLARES, 25/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 93 DE 97

RUBRO : 93

UNIDAD: m2

DETALLE : Empedrado para replantillo e=10 cm inl, emporado con sub-base

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.12
SUBTOTAL M					0.12

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Albañil EO D2	1.00	3.87	3.87	0.320	1.24
Peon EO E2	1.00	3.83	3.83	0.320	1.23
SUBTOTAL N					2.47

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
Piedra	m3	0.100	13.00	1.30
Arena	m3	0.050	15.00	0.75
SUBTOTAL O				2.05

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.64
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5.57
VALOR UNITARIO	5.57

SON: CINCO DOLARES, 57/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 94 DE 97

RUBRO : 94

UNIDAD: m3

DETALLE : Hormigón simple, f'c = 210 kg/cm2

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					2.72
Concretera	1.00	6.00	6.00	1.200	7.20
Vibrador	1.00	4.00	4.00	1.200	4.80
SUBTOTAL M					14.72

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Maestro de Obra EO C2	1.00	4.09	4.09	2.000	8.18
Albañil EO D2	2.00	3.87	7.74	2.000	15.48
Peón EO E2	4.00	3.83	15.32	2.000	30.64
SUBTOTAL N					54.30

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
Cemento	kg	350.000	0.15	52.50
Arena	m3	0.650	15.00	9.75
Ripio	m3	0.950	10.00	9.50
Agua	m3	0.240	0.15	0.04
SUBTOTAL O				71.79

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	140.81
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	168.97
VALOR UNITARIO	168.97

SON: CIENTO SESENTA Y OCHO DOLARES, 97/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 95 DE 97

RUBRO : 95

UNIDAD: kg

DETALLE : Acero de refuerzo f'y= 4200 kg/cm²

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02
SUBTOTAL M					0.02

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.83	3.83	0.080	0.31
FIERRERO EO D2	1.00	3.87	3.87	0.040	0.15
MAESTRO DE OBRA EO C2	1.00	4.09	4.09	0.004	0.02
SUBTOTAL N					0.48

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
ACERO DE REFUERZO	KG	1.050	1.27	1.33
ALAMBRE NEGRO # 18	KG	0.050	2.54	0.13
SUBTOTAL O				1.46

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.96
INDIRECTOS (%) 20.00%	0.39
UTILIDAD (%) 0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.35
VALOR UNITARIO	2.35

OBSERVACIONES: R=0.04

SON: DOS DOLARES, 35/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 96 DE 97

RUBRO : 96

UNIDAD: gb

DETALLE : Caseta de cloración 1.30x1.50 m .incl. Tanque de 600 lt

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.54
SUBTOTAL M					1.54

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Albañil EO D2	2.00	3.87	7.74	2.000	15.48
Ayudante EO E2	2.00	3.83	7.66	2.000	15.32
SUBTOTAL N					30.80

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
Cemento	kg	150.000	0.15	22.50
Arena	m3	1.000	15.00	15.00
Ripio	m3	0.200	10.00	2.00
TABLA DE ENCOFRADO 0.30x2.40 m	U	4.000	2.20	8.80
CUBIERTA TRASLUCIDA-ZINC	M2	4.000	5.50	22.00
ACERO ESTRU. A36	KG	120.000	1.89	226.80
TANQUE POLIETILENO 600 LTR.	U	1.000	120.00	120.00
SUBTOTAL O				417.10

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	449.44
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	539.33
VALOR UNITARIO	539.33

SON: QUINIENTOS TREINTA Y NUEVE DOLARES, 33/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACION: BARRIO YANAHURCO, LA ESPERANZA, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 97 DE 97

RUBRO : 97

UNIDAD: m3

DETALLE : Desbanque de talud y desalojo de material

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.05
EXCAVADORA	1.00	35.00	35.00	0.040	1.40
VOLQUETE	1.00	16.00	16.00	0.107	1.71
SUBTOTAL M					3.16

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
OPERADOR I OP C1	1.00	4.29	4.29	0.040	0.17
PEON EO E2	1.00	3.83	3.83	0.040	0.15
CHOFER CH C1	1.00	5.62	5.62	0.110	0.62
SUBTOTAL N					0.94

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL O				0.00

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.10
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4.92
VALOR UNITARIO	4.92

SON: CUATRO DOLARES, 92/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, NOVIEMBRE DE 2022

FERNANDO BAYAS

ELABORADO

Anexo 10: Especificaciones técnicas

RUBRO N°01- REPLANTEO Y NIVELACIÓN

RUBRO N°17-24-28-37-53-70-90- REPLANTEO Y NIVELACIÓN SUPERFICIAL

RUBRO N°080- REPLANTEO Y NIVELACIÓN LINEAL

DEFINICIÓN

Replanteo es la ubicación de un proyecto en el terreno, a base de las indicaciones de los planos respectivos y/u órdenes del ingeniero fiscalizador, como paso previo a la construcción.

ESPECIFICACIONES

Todos los trabajos de replanteo deberán ser realizados con aparatos de precisión, tales como estaciones totales, teodolitos, niveles, cintas métricas, etc. y por personal técnico capacitado y experimentado. Se deberá colocar mojones de hormigón perfectamente identificados con la cota y abscisa correspondiente y su número estará de acuerdo a la magnitud de la obra y necesidad de trabajo y/u órdenes del ingeniero fiscalizador. La Fiscalización dará al contratista como datos de campo, el BM con cota y punto referenciado, desde el cual el contratista, procederá a replantear la obra a ejecutarse.

MEDICIÓN Y PAGO

El replanteo se medirá en metros lineales, metros cuadrados, hectáreas, kilómetros u otra unidad de área o longitud, de acuerdo con la unidad definida en el presupuesto general, con aproximación a un decimal. La cantidad de replanteo real ejecutada medida en el terreno y aprobada- por el ingeniero fiscalizador se pagará a los precios establecidos en el contrato.

CONCEPTOS DE TRABAJO

Los trabajos de desbroce que efectúe el Constructor, le serán estimados y liquidados; según el siguiente concepto de trabajo:

Cod. 1- Replanteo y nivelación. (km).

Cod. 17-24-28-37-53-70-90- Replanteo y nivelación superficial. (m²).

Cod. 80- Replanteo y nivelación lineal. (m).

RUBRO N°02- ROTURA Y REPOSICION DE PAVIMENTO

DEFINICION.

ROTURAS. -Se entenderá por rotura de elementos a la operación de romper y remover los mismos en los lugares donde hubiere necesidad de ello previamente a la excavación de zanjas para la instalación de tuberías de agua y alcantarillado o para la construcción de obras de acondicionamiento ambiental para recuperación de áreas verdes urbanas.

REPOSICIONES. -Se entenderá por reposición, la operación de construir el elemento que hubiere sido removido en la apertura de las zanjas o en las excavaciones de las obras de acondicionamiento ambiental. Este elemento reconstruido deberá ser de materiales de características similares a las originales. Como reposición de pavimento, reposición de lastre.

ESPECIFICACIONES.

Cuando el material resultante de la rotura pueda ser utilizado posteriormente en la reconstrucción de las mismas, deberá ser dispuesto de forma tal que no interfiera con la ejecución de los trabajos de construcción; en caso contrario deberá ser retirado hasta el banco de desperdicio que señalen el proyecto y/o el Ingeniero Fiscalizador.

Los trabajos de reposición de pavimentos asfálticos de las clases que se determinen, estarán de acuerdo a las características de los asfaltos removidos en las vías para la apertura de las zanjas necesarias para la instalación de tuberías o estructuras necesarias inherentes a estas obras, y se sujetarán a las especificaciones generales para construcción de caminos y puentes vigentes del Ministerio de Obras Públicas. MOP-001-F 2000.

FORMA DE PAGO.

La rotura de cualquier elemento indicado en los conceptos de trabajo será medida en metros cuadrados (m²) con aproximación de dos decimales.

La reposición de igual manera se medirá en metros cuadrados con dos decimales de aproximación.

CONCEPTOS DE TRABAJO.

Cod. 2- Rotura y reposición de pavimento (m2)

RUBRO N°03-18-25-29-38-54-71-81-91 EXCAVACIÓN MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M

RUBRO N°04- EXCAVACIÓN MANUAL EN CONGLOMERADO H<2M

RUBRO N°05- EXCAVACIÓN A MÁQUINA DE 0 - 2M

RUBRO N°06- EXCAVACIÓN A MÁQUINA DE 2 - 4M

RUBRO N°07- EXCAVACIÓN A MÁQUINA DE 4 - 6M

DEFINICIÓN

Se entenderá por excavación de zanjas la que se realice según el proyecto para alojar la tubería de la red de alcantarillado o para las estructuras correspondientes, incluyendo las operaciones necesarias para compactar o limpiar el replantillo y taludes de las mismas, la remoción del material producto de las excavaciones y conservación de las excavaciones por el tiempo que se requiera hasta una satisfactoria colocación de la tubería o construcción de la estructura. Incluye también las operaciones que deberá realizar el Constructor para aflojar el material manualmente o con equipo mecánico, previamente a la excavación, cuando se requiera.

En este rubro se trata de toda clase de excavaciones, es decir excavaciones para obras de captación, estación de bombeo, planta de tratamiento, tanques de reserva, cimentaciones en general y zanjas para alojar la tubería.

ESPECIFICACIONES

Excavación en tierra.

La excavación de zanjas para tubería y otros será efectuada de acuerdo con los datos señalados en los planos, en cuanto a alineaciones, pendientes y niveles, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos en cuyo caso, aquellos pueden ser modificados de conformidad con el criterio técnico del Ingeniero Fiscalizador.

El fondo de la zanja será lo suficientemente ancho para permitir el trabajo de los obreros y para permitir un buen relleno. En ningún caso, el ancho interior de la zanja será menor que el diámetro exterior del tubo más 0.50 m., sin entibados; con entibamiento se considerará un ancho de la zanja no mayor que el diámetro exterior del tubo más 0.80 m.

Las dimensiones de las excavaciones que formarán las zanjas variarán en función del diámetro de la tubería que será alojada en ella, como se señala en el cuadro:

ANCHOS DE ZANJA PARA SUELOS ESTABLES

TUBERÍA TIPO	DIÁMETRO EXTERIOR TUBO				ANCHO DE ZANJA (METROS)	
	mm		pulg		mínimo	máximo
	de	a	de	a		
B	110		4		0.45	0.70
	160		6		0.45	0.75
	200		8		0.50	0.80
	250		10		0.55	0.85
	315		12		0.60	0.90
	400		16		0.70	1.00
A2	450	500	18	20	0.90	1.00
	550	600	22	24	0.95	1.05
	640		25		1.05	1.15

NOTA: Por diámetro nominal se entenderá el diámetro interior de la tubería correspondiente que será instalada en la zanja. La profundidad de la zanja será medida hacia abajo a contar del nivel del terreno, hasta el fondo de la excavación. Para profundidades de entre 0 y 2.00 m. Se procurará que las paredes de las zanjas sean verticales, sin taludes.

Para profundidades mayores de 2.00 m y según la calidad del terreno sería preferible que las paredes tengan un talud de 1:6 que se extienda hasta el fondo de las zanjas. En ningún caso se excavará tan profundo que la tierra de base de los tubos sea aflojada o removida. La última capa de material será removida con pico y pala, en una profundidad de 0.2 m y se le dará al fondo de la zanja la forma definitiva que el diseño y las especificaciones lo indiquen.

Las excavaciones deberán ser afinadas de tal forma que cualquier punto de las paredes de las excavaciones no difiera en más de 5 cm de la sección del proyecto, cuidándose de que esta desviación no se haga en forma sistemática.

La ejecución de los últimos 10 cm de la excavación se deberá efectuar con la menor anticipación posible a la colocación de la tubería. Si por exceso de tiempo transcurrido entre la conformación final de la zanja y el tendido de la tubería, se requiere un nuevo trabajo antes de tender la tubería, esta será por cuenta exclusiva del Constructor.

Se debe vigilar que desde el momento en que se inicie la excavación, hasta que termine el relleno de la misma, incluyendo la instalación y prueba de la tubería, no transcurra un lapso mayor de siete días calendario. Salvo en condiciones especiales que serán absueltas por el Ingeniero Fiscalizador.

Cuando a juicio del Ingeniero Fiscalizador, el terreno que constituya el fondo de las zanjas sea poco resistente o inestable, se procederá a realizar sobre excavación hasta encontrar terreno conveniente. Dicho material se removerá y se procederá a rellenar con tierra buena o replantillo de grava, piedra triturada o cualquier otro material que a juicio del Ingeniero Fiscalizador sea conveniente.

Si los materiales de fundación natural son aflojados o alterados durante la excavación, más de lo indicado en los planos, dicho material será removido, reemplazado, compactado, usando un material conveniente aprobado por el Ingeniero Fiscalizador.

Si estos trabajos son necesarios realizarlos por culpa del Constructor, será exclusivamente a su cargo.

Suelo normal

Se entenderá por suelo normal cuando se encuentre materiales que pueden ser aflojados por los métodos ordinarios, tales como: pala, pico, retroexcavadora, con presencia de fragmentos rocosos, cuya dimensión máxima no supere los 5 cm., y el 40% del volumen.

Suelo conglomerado

Se entenderá por suelo conglomerado cuando se encuentre materiales que deban ser aflojados por métodos ordinarios tales como: palas, picos, maquinaria excavadora, con la presencia de bloques rocosos, cuya máxima dimensión se encuentre entre 5 y 60 cm., y supere el 40% del volumen.

Cuando los bordes superiores de excavación de las zanjas estén en pavimentos, los cortes deberán ser lo más rectos y regulares posibles.

Condiciones de seguridad y Disposición de Trabajo.

Cuando las condiciones del terreno, o las dimensiones de la zanja sean tales que, pongan en peligro la estabilidad de las paredes de la excavación, a juicio del Ingeniero Fiscalizador, éste ordenará al Constructor la colocación de entibados y puntales que juzgue necesarios para la seguridad de los trabajadores, de la obra y de las estructuras y propiedades adyacentes o que exijan las leyes o reglamentos vigentes. El Ingeniero Fiscalizador debe exigir que estos trabajos se ejecuten con las debidas seguridades y en la cantidad y calidad necesarias.

El Ingeniero Fiscalizador está facultado para suspender, parcial o totalmente las excavaciones, cuando considere que las mismas no ofrecen la seguridad necesaria para la obra y/o personas, hasta que se efectúen los trabajos de entibamiento y apuntalamiento necesarios.

En cada tramo de trabajo se abrirán no más de 200 m de zanja con anterioridad a la colocación de la tubería y no se dejará más de 200 m de zanja sin relleno luego de haber colocado los tubos o colectores, siempre y cuando las condiciones del terreno y climáticas sean las deseables.

En otras circunstancias, será el Ingeniero Fiscalizador el que indique las mejores disposiciones para el trabajo. La zanja se mantendrá sin agua durante todo el tiempo que dure la construcción de la obra. Cuando sea necesario se deberán colocar puentes temporales sobre las zanjas sin relleno, en las intersecciones de las calles, o en terrenos afectados por la excavación; todos esos puentes serán mantenidos en servicio hasta que los requisitos que rigen el trabajo anterior al relleno hayan sido cumplidos. Los puentes temporales estarán sujetos a la aprobación del Ingeniero Fiscalizador.

Manipuleo y desalojo del material excavado.

Los materiales excavados que van a ser utilizados en el relleno de zanjas, calles y caminos, se colocarán lateralmente a lo largo de la zanja; este material se mantendrá ubicado de tal forma que no cause inconvenientes al tránsito del público.

Se preferirá colocar el material excavado a un solo lado de la zanja. Se dejará libre acceso a todos los servicios que requieran facilidades para su operación y control. La capa vegetal removida separadamente será desalojada del lugar. El polvo será controlado en forma continua, ya sea esparciendo agua o mediante un método que apruebe el Ingeniero Fiscalizador. Los materiales excavados que no vayan a utilizarse como relleno, serán desalojados fuera del área de los trabajos.

Todo el material de las excavaciones que no será utilizado y que ocupa un área dentro del derecho de vía, será transportado y desalojado o utilizado como relleno en cualquier otra parte.

MEDICIÓN Y PAGO

La excavación de zanjas se medirá en metros cúbicos (m³) con aproximación a la décima, determinándose los volúmenes en obra según el proyecto. No se considerarán las excavaciones hechas fuera del proyecto, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al Constructor.

Se tomarán en cuenta las sobre excavaciones cuando estas sean debidamente aprobadas por el Ingeniero Fiscalizador.

CONCEPTOS DE TRABAJO

Los trabajos de excavación de zanjas se pagarán de acuerdo a lo siguiente:

Cod. 3-18-25-29-38-54-71-81-91-Excavación manual suelo natural h=0-2m (m³)

Cod. 4- Excavación manual en conglomerado h<2m (m³)

Cod. 5-Excavación a máquina de 0 - 2m (m³)

Cod. 6- Excavación a máquina de 2 - 4m (m³)

Cod. 7- Excavación a máquina de 4 - 6m (m³)

RUBRO N°08- ENTIBADO PARA PROTECCIÓN DE ZANJAS

DEFINICIÓN

Protección y entibamiento son los trabajos que tienen por objeto evitar la socavación o derrumbamiento de las paredes de la excavación, e impedir o retardar la penetración del agua subterránea, sea en zanjas u otros.

ESPECIFICACIONES

El constructor deberá realizar obras de entibado, soporte provisional, bombeo, en aquellos sitios donde se encuentren estratos aluviales sueltos, permeables o deleznable, que no garanticen las condiciones de seguridad en el trabajo. Donde se localizarán viviendas cercanas, se deberán considerar las separaciones y las medidas de soporte provisionales que aseguren la estabilidad de las estructuras.

Protección apuntalada.

Las tablas se colocan verticalmente contra las paredes de la excavación y se sostienen en esta posición mediante puntales transversales, que son ajustados en el propio lugar.

El objeto de colocar las tablas contra la pared es sostener la tierra e impedir que el puntal transversal se hunda en ella. El espesor y dimensiones de las tablas, así como el espaciamiento entre los puntales dependerán de las condiciones de la excavación y del criterio de la fiscalización.

Este sistema apuntalado es una medida de precaución, útil en las zanjas relativamente estrechas, con paredes de cangahua, arcilla compacta y otro material cohesivo. No debe usarse cuando la tendencia a la socavación sea pronunciada. Esta protección es peligrosa en zanjas donde se haya iniciado deslizamientos, pues da una falsa sensación de seguridad.

Protección en esqueleto

Esta protección consiste en tablas verticales, como en el anterior sistema, largueros horizontales que van de tabla a tabla y que sostienen en su posición por travesaños

apretados con cuñas, si es que no se dispone de puntales extensibles, roscados y metálicos.

Esta forma de protección se usa en los suelos inseguros que al parecer solo necesitan un ligero sostén, pero que pueden mostrar una cierta tendencia a sufrir socavaciones de improviso. Cuando se advierta el peligro, puede colocarse rápidamente una tabla detrás de los largueros y poner puntales transversales si es necesario. El tamaño de las piezas de madera, espaciamiento y modo de colocación, deben ser idénticos a los de una protección vertical completa, a fin de poder establecer ésta si fuera necesario.

Protección en caja

La protección en caja está formada por tablas horizontales sostenidas contra las paredes de la zanja por piezas verticales, sujetas a su vez por puntales que no se extienden a través de la zanja. Este tipo de protección se usa en el caso de materiales que no sean suficientemente coherentes para permitir el uso de tablonos y en condiciones que no hagan aconsejable el uso de protección vertical, que sobresale sobre el borde de la zanja mientras se está colocando. La protección en caja se va colocando a medida que avanza las excavaciones. La longitud no protegida en cualquier momento no debe ser mayor que la anchura de tres o cuatro tablas.

Protección vertical

Esta protección es el método más completo y seguro de revestimiento con madera. Consiste en un sistema de largueros y puntales transversales dispuestos de tal modo que sostengan una pared sólida y continua de planchas o tablas verticales, contra los lados de la zanja. Este revestimiento puede hacerse así completamente impermeable agua, usando tablas machihembradas, tablestacas, láminas de acero, etc.

La armadura de protección debe llevar un puntal transversal en el extremo de cada larguero y otro en el centro. Si los extremos de los largueros están sujetos por el mismo puntal transversal, cualquier accidente que desplace un larguero, se transmitirá al inmediato y puede causar un desplazamiento continuo a lo largo de la zanja, mientras que un movimiento de un larguero sujeto independientemente de los demás, no tendrá ningún efecto sobre estos.

MEDICIÓN Y PAGO

La colocación de entibados será medida en m² del área colocada directamente a la superficie de la tierra, el pago se hará al Constructor con los precios unitarios estipulados en el contrato.

CONCEPTOS DE TRABAJO

Los trabajos de estibamiento para protección de zanjas pagarán de acuerdo a lo siguiente:

Cod. 8- Entibado para zanjas de protección (m²).

RUBRO N°09- RASANTEO DE FONDO DE ZANJA

DEFINICIÓN

Se entiende por rasanteo fondo zanja, a la rectificación del terreno o calle, ubicada entre dos pozos de revisión de forma que se garantice la protección por carga de la tubería entre ellos instalada.

ESPECIFICACIÓN

Para la realización de estos trabajos se partirá de las instrucciones que de él Fiscalizador, quién determinará las zonas donde se necesiten estos trabajos, y el nivel máximo que alcanzará el rasanteo, así como el material más conveniente para el mismo.

Generalmente para el rasanteo se utilizará lastre, con un diámetro menor a 7.5 cm, material que se obtendrá por el minado del río.

MEDICIÓN

Estos trabajos se cancelarán en función de las áreas expresadas en m² de material efectivamente rellenado. Por ningún concepto se considerarán pagos adicionales que tengan relación con este rubro, por lo que el oferente deberá incluir en su precio unitario el costo de absolutamente todos los materiales, equipos y mano de obra, transporte que éste trabajo pueda demandar. Además, no se estimará para fines de pago las cantidades de obra adicionales a lo presupuestado que efectúe el Constructor sin autorización escrita del Ingeniero Fiscalizador.

CONCEPTO DE TRABAJO. -

El suministro de rasanteo fondo zanja, se liquidará de acuerdo a los siguientes conceptos de trabajo:

Cod. 9- Rasanteo de fondo de zanja, (m2)

RUBRO N°10- SUM.INST. TUBERIA PVC ALCANT. DN=200MM

RUBRO N°19-27-46-61-78 TUBERÍA PVC-D D = 200 MM, EN PLANTA DE TRATAMIENTO

DEFINICIÓN

Comprende el suministro, instalación y prueba de la tubería plástica para alcantarillado la cual corresponde a conductos circulares provistos de un empalme adecuado, que garantice la hermeticidad de la unión, para formar en condiciones satisfactorias una tubería continua.

Las tuberías se instalarán en la red de recolección del sistema de alcantarillado, en el emisario y en la descarga de la planta de tratamiento, para la salida de los lodos y desagües.

ESPECIFICACIONES

El oferente presentará su propuesta para la tubería plástica, siempre sujetándose a la NORMA INEN 2059 segunda revisión, tubería de PVC e/c de pared estructurada de interior liso, uniones y accesorios para instalarse en sistemas de alcantarillado. El tendido de la tubería empezara aguas abajo y continuara en contrapendiente de tal manera que la campana o la caja de la espiga quede situada hacia la parte más alta del tubo y se procurara que en ningún caso se tenga una desviación mayor de 5 (cinco) milímetros en la alineación o nivel de proyecto. Cada tubo deberá tener un apoyo completo y firme en toda su longitud, para lo cual se colocará de modo que el cuadrante inferior de su circunferencia descansa en toda su superficie sobre el fondo de la zanja. Para la instalación de tubería, se limpiará la superficie de contacto entre la espiga y la campana y se unirá con pega.

Tanto los extremos lisos de los tubos (espigos) como las campanas, así como los extremos acampanados de una unión independiente, deberán presentar formas que permitan su acople y aseguren una junta flexible, impermeable y que facilite la colocación del empaque o elastómero.

Dada la poca resistencia relativa de la tubería contra impactos, esfuerzos internos y aplastamientos, es necesario tomar ciertas precauciones durante el transporte y almacenaje. El relleno se efectuará lo más rápidamente posible después de instalada la tubería, para proteger a esta contra rocas que puedan caer en las zanjas y eliminar la posibilidad de desplazamiento o de flotación en caso de que se produzca una inundación, evitando también la erosión del suelo que sirva de soporte a la tubería. El suelo circundante a la tubería debe confinar convenientemente la zona de relleno para proporcionar el soporte adecuado a la tubería, de tal manera que el trabajo conjunto de suelo y tubería le permita soportar las cargas de diseño.

Relleno: El relleno se realizará por etapas según el tipo y condiciones del suelo, como sigue:

Cimiento: que puede no ser requerido y que, en caso necesario, consistirá de una capa de restitución con material seleccionado pétreo a material de mala calidad removido.

Encamado o plantilla de la tubería: Que consiste de una capa de 5 a 10 cm de material fino, que servirá de apoyo a la tubería. El material utilizado será una cama de arena o del propio material de excavación o de material de préstamo o importado y deberá ser apisonado hasta obtener una superficie firme de soporte de la tubería en pendiente y alineamiento.

Acostillado: Corresponde a la parte de relleno entre la superficie de apoyo inferior del tubo sobre la capa de encamado y el nivel del diámetro medio, realizado con un material proveniente del material de excavación aceptado o en caso contrario con material de préstamo o importado. Este material no deberá contener piedras de tamaño superior a 5 cm por uno cualquiera de sus lados o diámetro. Las capas de material para compactar no serán superiores a 15 cm.

Relleno inicial: Corresponde al material que cubre la parte superior del tubo desde el nivel del diámetro medio hasta un límite de 15 a 30 cm sobre la generatriz superior. Este material no deberá contener piedras de tamaño superior a 5 cm por uno cualquiera de sus lados o diámetro.

Relleno final: Comprende la capa entre el límite superior del relleno inicial y la rasante del terreno; se podrá utilizar el mismo material de excavación si este es de calidad aceptable y puede contener piedras, cascotes o cantos rodados no mayores de 10 cm por uno cualquiera de sus lados o diámetro, y puede ser vertido por volteo o mediante arrastre o empuje de equipo caminero. Las capas de relleno para compactar no serán mayores a 30 cm de altura.

Pruebas en obra:

Pruebas de comportamiento bajo carga:

Verificar los límites de aceptabilidad según la deflexión comprobada por medición del diámetro interior de una tubería instalada.

Límite máximo del diámetro interior (Di) de la tubería para una deflexión del 5% especificado bajo carga y de inmediato a su instalación (ASTM D-2412)

DIÁMETRO (mm)		95% X Di
EXTERIOR	INTERIOR	(mm)
110	99.20	94.20
160	145.80	138.50
200	181.70	172.60

Límite máximo del diámetro interior (Di) de la tubería para una deflexión del 7.5% especificado bajo carga y a partir de los 30 días de instalada (ASTM D-3034)

DIÁMETRO (mm)		95% X Di
EXTERIOR	INTERIOR	(mm)
110	99.20	91.80
160	145.80	138.90
200	181.70	168.10

Pruebas de estanqueidad

Todas las tuberías de alcantarillado, de acuerdo con la supervisión de obra, podrán ser sometidas a cualquiera de las siguientes pruebas:

Prueba de ex filtración:

Esta prueba se realizará una vez terminado un tramo y antes de procederse al relleno final de la zanja. Al final de un tramo entre cámaras en el extremo aguas arriba, se colocará un tapón y se llenará con agua en cantidad suficiente hasta que esté llena la cámara de aguas abajo, hasta una altura no menor de 30 cm bajo la superficie del terreno.

El agua que puede perder la tubería será medida añadiendo constantemente agua de exterior para mantener el nivel de la marca de referencia. La prueba se iniciará solamente cuando se considere que el periodo de absorción total de la tubería haya concluido y que depende del material con que esta se haya fabricado, en este caso para tubería de PVC es de 2 horas.

Dicha prueba tendrá una duración mínima de 10 minutos y la pérdida de agua no sobrepasará la establecida en la tabla siguiente:

FILTRACIÓN TOLERADA EN LAS TUBERÍAS

<u>Diámetro nominal (mm)</u>	<u>Filtración tolerada (cm³/min/m)</u>
110	14
160	20
200	25

La pérdida de agua en la prueba también se podrá apreciar midiendo la altura que baja el agua en la cámara en un tiempo determinado.

Prueba de infiltración:

Donde se encuentre agua subterránea, las tuberías para alcantarillado serán probadas por infiltración, las que serán realizadas cuando el nivel de agua subterránea alcance su posición normal. Se medirá el flujo de agua infiltrado por medio de un vertedero

sobre la parte inferior interna de la tubería a una distancia conocida del tapón temporal o de cualquier otro punto limitante de la prueba.

La cantidad de infiltración para cualquier sección de la tubería no excederá de: 1.50 litros/segundos/Km de tubería. La infiltración que acarree lodo u otros materiales sedimentables en cualquier parte de la tubería será corregida.

Cuando la infiltración sea en exceso de la cantidad especificada, se localizará el tramo de la tubería, o las juntas defectuosas, las que serán reparadas por el contratista.

Si los tramos defectuosos no pueden ser localizados, el contratista a su propio costo, removerá y reconstruirá parte de la obra realizada para mantenerse dentro de los límites permitidos de infiltración, luego se realizarán tantas pruebas como sea necesario.

Prueba de aire a baja presión:

El tiempo mínimo de duración permitido para una prueba de ex filtración de aire a baja presión en un tramo situado entre dos pozos de inspección para una pérdida de presión de 1.0 lb/pulg² no debe ser menor a:

Diámetro Nominal (mm)	Tiempo mínimo (min:seg)	Longitud del tramo (m)	Tiempo para longitudes mayores (seg)
110	3:46	182	1.246 lt
160	5:40	121	2.801 lt
200	7:34	91	4.986 lt

Si el tiempo indicado en la tabla anterior determinado a partir del diámetro de la tubería y la longitud del tramo a probar, se cumple antes de que se produzca una caída en la presión de aire de 1 lb/pulg², la prueba se habría superado y se presumirá que el tramo probado está libre de defectos.

Si se produce una caída de presión de 1 lb/pulg² antes que se cumpla el tiempo indicado, la pérdida de presión de aire se considerara excesiva y el tramo en cuestión no pasa la prueba.

El ajuste de la presión de aire que debe aumentarse a la presión de 3.50 lb/pulg² al comienzo de la prueba, se obtendrá multiplicando la altura promedio de la capa de agua subterránea, en metros, sobre el invert de la tubería, por 1.422 lb/m. Por ejemplo, si la altura promedio de la capa de agua subterránea sobre el invert de la tubería a probarse es de 0.85 m, la presión de aire adicional que se requiere es $0.85 \times 1.422 = 1.20$ lb/pulg², y la presión de arranque de la prueba será de 4.70 lb/pulg².

En ningún caso, la presión de arranque de la prueba deberá exceder de 9.00 lb/pulg².

MEDICIÓN Y PAGO

El suministro, instalación y prueba de las tuberías de plástico se medirá en metros lineales, con un decimal de aproximación. Su pago se realizará a los precios estipulados en el contrato.

Se tomará en cuenta solamente la tubería que haya sido aprobada por la fiscalización. Las muestras para ensayo que utilice la Fiscalización y el costo del laboratorio, son de cuenta del contratista.

CONCEPTO DE TRABAJO

La ejecución de este rubro por parte del constructor, se liquidará de acuerdo al siguiente concepto de trabajo:

Cod. 10- Tubería perfilada PVC alcantarillado d=200mm m

Cod. 19-27-46-61-78 Tubería pvc-d d = 200 mm, en planta de tratamiento m

RUBRO N°11-20-26-31-40-56-73- RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACION

DEFINICIÓN

Como relleno se entiende el conjunto de operaciones que deben realizarse, para restituir con materiales y técnicas apropiadas, las excavaciones que se hayan realizado para alojar tuberías o estructuras, hasta el nivel original del terreno o hasta los niveles determinados en el proyecto y/o órdenes del Ingeniero Fiscalizador. Se incluyen además los terraplenes que deben realizarse.

ESPECIFICACIONES

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno sin antes contar con la aprobación del Ingeniero Fiscalizador, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el Constructor tenga derecho a ninguna retribución por ello. El Ingeniero Fiscalizador debe comprobar las pendientes y alineaciones del tramo.

El material y el procedimiento del relleno deben tener la aprobación del Ingeniero Fiscalizador. El Constructor será el responsable por el desplazamiento de la tubería, así como de los daños e inestabilidad de los mismos, causados por el inadecuado procedimiento del relleno. Las operaciones de relleno en cada tramo se terminarán sin demora.

La primera parte del relleno se hará utilizando en ella tierra fina seleccionada, exenta de piedras, ladrillos, tejas y otros materiales duros; los espacios entre la tubería y la pared de la zanja deberá rellenarse cuidadosamente compactando lo suficiente, hasta alcanzar un nivel de 30 cm sobre la superficie superior del tubo. Como norma general el apisonamiento o compactación hasta 60 cm sobre la tubería será ejecutado cuidadosamente y con pisón de mano; de allí en adelante se podrán utilizar otros elementos mecánicos, como compactadores neumáticos. Se debe tener el cuidado de no transmitir ni ejecutar trabajos innecesarios sobre la tubería hasta que el relleno tenga un mínimo de 30 cm sobre la misma o cualquier otra estructura.

COMPACTACIÓN

El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo a la ubicación de la zanja.

El relleno se realizará en capas sucesivas no mayores de 20 cm compactando cada una de ellas hasta obtener una densidad del 90% como mínimo de la óptima de laboratorio. Los métodos de compactación difieren para materiales cohesivos y no cohesivos.

Para material cohesivo, esto es material arcilloso, se usarán compactadores neumáticos, se pondrá especial cuidado en no causar daños en la tubería. Con el propósito de obtener una compactación cercana a la máxima, el contenido de humedad del material de relleno

deberá ser similar al óptimo; con este objeto si el material se encuentra demasiado seco se añadirá la cantidad de agua necesaria; en caso contrario, si existiera exceso de humedad es necesario secar el material extendiéndolo en capas delgadas para permitir la evaporación del exceso de agua.

En el caso de material no cohesivo se utilizarán métodos alternativos adecuados, para obtener el grado adecuado de compactación, aprobados por el Ingeniero Fiscalizador. El material no cohesivo también puede ser compactado utilizando vibradores mecánicos.

Una vez que la zanja haya sido rellena y compactada, el Constructor deberá limpiar la calle del material de relleno sobrante, o cualquier otra clase de material. Si así no se procediera el Ingeniero Fiscalizador podrá ordenar la paralización de los demás trabajos, hasta que la mencionada limpieza haya sido efectuada y el Constructor no podrá hacer reclamos por extensión del plazo por la demora ocasionada.

Material para relleno

En el relleno se empleará el material de la propia excavación cuando éste no sea apropiado se seleccionará otro material y previo el visto bueno del Ingeniero Fiscalizador se procederá a realizar el relleno.

En ningún caso el material para relleno, deberá tener un peso específico en seco menor a 1.600 kg/m^3 .

El material seleccionado puede ser cohesivo, pero en todo caso cumplirá con los siguientes requisitos:

- a) No debe contener material orgánico.
- b) En el caso de ser material granular, el tamaño del agregado será menor o igual a 5 cm.
- c) Deberá ser aprobado por el Ingeniero Fiscalizador.

MEDICIÓN Y PAGO

El relleno y compactación de zanjas que efectúe el Constructor, le será medido con fines de pago en m^3 , con aproximación a la décima. Al efecto se medirán los volúmenes efectivamente colocados en las excavaciones. El material empleado en el relleno de

sobre excavación, o derrumbes imputables al Constructor, no será medido para fines de pago.

CONCEPTOS DE TRABAJO

Los trabajos de relleno y compactación se liquidarán de acuerdo al siguiente concepto:

Cod. 11-20-26-31-40-56-73- Relleno compactado, material de excavación (m³).

RUBRO N°12-13-14- CONSTRUCCIÓN POZOS DE REVISIÓN F'C=210KG/CM2, CON TAPA-CERCO HF

DEFINICIÓN

Se entenderán por pozos de revisión, las estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías, especialmente para limpieza.

ESPECIFICACIONES

Los pozos de revisión serán construidos en donde señalen los planos y/o el Ingeniero Fiscalizador durante el transcurso de la instalación de tuberías o construcción de colectores. No se permitirá que existan más de 160 metros de tubería, sin que oportunamente se construyan los respectivos pozos.

Los pozos de revisión se construirán de acuerdo a los planos del proyecto, tanto los de diseño común como los de diseño especial. La construcción de la cimentación de los pozos de revisión, deberá hacerse previamente a la colocación de la tubería o colector, para evitar que se tenga que excavar bajo los extremos.

Todos los pozos de revisión deberán ser construidos en una fundición adecuada, de acuerdo a la carga que estos producen y de acuerdo a la calidad del terreno soportante. Se usarán para la construcción los planos de detalle existentes. Cuando la subrasante está formada por material poco resistente, será necesario renovarla y reemplazarla por material granular, o con hormigón de espesor suficiente para construir una fundición adecuada en cada pozo.

Los pozos de revisión serán construidos de hormigón simple de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y de acuerdo a los diseños del proyecto. En la planta de los pozos de revisión se realizarán los canales de media caña correspondientes, debiendo pulirse y acabarse perfectamente

de acuerdo con los planos. Los canales se realizarán con uno de los procedimientos siguientes:

- a) Al hacerse el fundido del hormigón de la base se formarán directamente las "medias cañas", mediante el empleo de cerchas.
- b) Se colocarán tuberías cortadas a "media caña" al fundir el hormigón, para lo cual se continuarán dentro del pozo los conductos de alcantarillado, colocando después del hormigón de la base, hasta la mitad de los conductos del alcantarillado, cortándose a cincel la mitad superior de los tubos después de que se endurezca suficientemente el hormigón.

Para la construcción con los diferentes materiales se sujetará a lo especificado en los numerales correspondientes de estas especificaciones. Para el acceso por el pozo se dispondrá de estribos o peldaños formados con varillas de hierro de 16 mm de diámetro, con recorte de aleta en las extremidades para empotrarse, en una longitud de 20 cm y colocados a 40 cm de espaciamiento; los peldaños irán debidamente empotrados y asegurados formando una saliente de 15 cm por 30 cm de ancho, deberán ser pintados con dos manos de pintura anticorrosiva.

Los cercos para pozos de revisión serán de hierro

MEDICIÓN Y PAGO

La construcción de pozos de revisión se medirá en unidades, determinándose en obra el número construido de acuerdo al proyecto y órdenes del Ingeniero Fiscalizador, de conformidad a los diversos tipos y profundidades.

CONCEPTOS DE TRABAJO

La construcción de los pozos de revisión se liquidará al Constructor de acuerdo a los siguientes conceptos de trabajo:

Cód. 12- Pozo de revisión 0-2,00 m con tapa-cerco de HF (u)

Cód. 13- Pozo de revisión 2,01-4.00 m con tapa-cerco de HF (u)

Cód. 14- Pozo de revisión 4.01-6.00 m con tapa-cerco de HF (u)

RUBRO N°15- ACCESORIOS DE PVC-D D = 160 MM

RUBRO N°16- CAJAS REVISIÓN H.S. 0.60X0.60 TAPA H.A

DEFINICIÓN

Se entiende por construcción de conexiones domiciliarias, al conjunto de acciones que debe ejecutar el Constructor para poner en obra la tubería que une el ramal de la calle y las acometidas o salidas de los servicios domiciliarios en la línea de fábrica.

ESPECIFICACIONES

Las conexiones domiciliarias se colocarán frente a toda casa o parcela donde puede existir una construcción futura.

Los ramales de tubería se llevarán hasta la acera y su eje será perpendicular al del alcantarillado. Cuando las edificaciones ya estuvieren hechas, el empotramiento se ubicará lo más próximo al desagüe existente o proyectado de la edificación.

La conexión entre la tubería principal de la calle y el ramal domiciliario se ejecutarán por medio de formas especiales. Cuando el colector de las calles es de un diámetro menor o igual a 450 mm., inclusive la conexión se hará en forma oblicua; si es mayor que 450 mm. se ejecutará en forma perpendicular. Cada propiedad deberá tener una acometida propia al colector de la calle y la tubería del ramal domiciliario tendrá un diámetro mínimo de 160 mm., en tubería de cemento y 110 mm de PVC-D.

Cuando por razones topográficas sea imposible garantizar una salida propia de alcantarillado de la calle para una o más casas se permitirá que por un mismo ramal estas casas se conecten a la red de la calle, en este caso, el diámetro mínimo será 200 mm en tubería de cemento y 160 mm de PVC-D. La conexión domiciliaria es el ramal de tubería que va desde la tubería principal de la calle hasta las respectivas líneas de fábrica.

Cuando la conexión domiciliaria sea necesaria realizarla en forma oblicua, el ángulo formado por la conexión domiciliaria y la tubería principal de la calle deberá ser máximo de 60°.

Los tubos de conexión deben ser enchufados a la tubería central, de manera que la corona del tubo de conexión quede por encima del nivel máximo de las aguas que circulan por el canal central. En ningún punto el tubo de conexión sobrepasará las paredes inferiores del canal al que es conectado, para permitir el libre curso del agua. No se empleará ninguna pieza especial, sino que se practicará un orificio en la tubería central en el que se enchufará la tubería de conexión. Este enchufe será perfectamente empastado con mortero de cemento 1:2. En tubería PVC-D se usará una TEE o YEE de PVC según criterio del Ingeniero Fiscalizador.

La pendiente de la conexión domiciliaria no será menor del 2% ni mayor del 20% y deberá tener la profundidad necesaria para que la parte superior del tubo de conexión domiciliaria pase por debajo de cualquier tubería de agua potable con una separación mínima de 0.2 m.

La profundidad mínima de la conexión domiciliaria en la línea de fábrica será de 0.8 m, medido desde la parte superior del tubo y la rasante de la acera o suelo y la máxima será de 2.0 m.

Cuando la profundidad de la tubería de la calle sea tal que, aun colocando la conexión domiciliaria con la pendiente máxima admisible de acuerdo a estas especificaciones, se llegue a la cinta gotera a una profundidad mayor de 2 m, se usará conexiones domiciliarias con bajantes verticales, de conformidad al detalle existente en los planos.

Las conexiones domiciliarias que se construirán, para edificaciones con servicio de alcantarillado a reemplazarse deberán ser conectadas con la salida del sistema existente en el predio. Las conexiones domiciliarias que se construirán, para edificaciones sin servicio de alcantarillado o en predios sin edificar deberán ser construidas de tal manera que permitan la conexión con el sistema que se realizará en el predio, tanto en profundidad de la tubería como en pendiente y se lo tapaná con ladrillo y mortero pobre de cemento.

Para la resolución de casos no especificados se deberá consultar con el Ingeniero Fiscalizador

MEDICIÓN Y PAGO

La construcción de conexiones domiciliarias al alcantarillado se medirá en unidades. Al efecto se determinará directamente en la obra el número de conexiones construidas por el Constructor.

CONCEPTOS DE TRABAJO

La construcción de conexiones domiciliarias al alcantarillado, se liquidarán de acuerdo a lo siguiente:

Cod.16- Accesorios de PVC-d d = 160 mm (u)

Cod. 15- Cajas revisión H.S. 0.60x0.60 tapa H.A, (u)

RUBRO N°22-33-42-58-75-94 HORMIGÓN SIMPLE, F' C = 210 KG/CM2

RUBRO N°59-82 HORMIGÓN CICLÓPEO (60% H°S°, F' C = 180 KG/CM2 - 40% PIEDRA), E = 0.10 M

DEFINICIÓN

Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante, de la mezcla de cemento Portland, agua y agregados pétreos (áridos) en proporciones adecuadas; puede tener aditivos con el fin de obtener cualidades especiales.

ESPECIFICACIONES

Hormigón Ciclópeo

Es el hormigón simple al que se añade hasta un 40% en volumen de piedra, de preferencia angular de tamaño variable entre 10 cm y 25 cm de diámetro. El hormigón ciclópeo tiene una resistencia a los 28 días de 140 kg/cm² o 180 kg/cm², dependiendo del hormigón simple utilizado. Para anclajes de tubería la resistencia del H.C. es de 180 kg/cm².

Para construir se coloca primeramente una capa de hormigón simple de 15 cm de espesor sobre la cual se coloca a mano una capa de piedra, sobre esta otra capa de hormigón simple de 15 cm y así sucesivamente. Se tendrá cuidado para que las piedras no estén en ningún momento a distancias menores a 5 cm entre ellas y de los bordes de las estructuras. La dosificación del hormigón varía de acuerdo a las necesidades.

Hormigón Simple

Es el hormigón en el que se utiliza ripio de hasta 5 cm de diámetro y desde luego tiene todos los componentes del hormigón.

La dosificación del hormigón simple varía de acuerdo a la resistencia f_c a la compresión a los 28 días que se requiera:

Hormigón simple de resistencia $f_c = 180 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días, es utilizado en construcción de muros de hormigón de mayor espesor, pisos y anclajes para tubería.

Hormigón simple de resistencia $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días, es utilizado regularmente en construcción de estructuras hidráulicas sujetas a la erosión del agua y estructuras especiales.

Hormigón armado

Es el hormigón simple al que se añade hierro de refuerzo de acuerdo a requerimientos propios de la estructura.

Diseño del hormigón

Para obtener un hormigón bueno, uniforme y que ofrezca resistencia, capacidad de duración y economía, se debe controlar en el diseño:

Calidad de los materiales.

Dosificación de los componentes.

Manejo, colocación y curado del hormigón.

Al hablar de la dosificación hay poner especial cuidado en la relación agua - cemento que debe ser determinada cuidadosamente, teniendo en cuenta los siguientes elementos:

Grado de humedad de los agregados,

Clima del lugar de la obra,

Utilización de aditivos,

Condiciones de exposición del hormigón; y,

Espesor y clase de encofrado.

En general la relación agua - cemento debe ser lo más baja posible, tratando siempre de que el hormigón tenga las condiciones de impermeabilidad, manejo y trabajabilidad propios de cada objeto.

Mezclado

El hormigón será mezclado a máquina. La dosificación se realizará al peso utilizando una balanza de plataforma que permita poner una carretilla de agregado.

El hormigón preparado en mezcladora deberá ser revuelto durante el tiempo que se indica a continuación:

CAPACIDAD DE LA HORMIGONERA	TIEMPO DE AMASADO EN MINUTOS
1.5 m ³ o menos	1.50
2.3 m ³ o menos	2.00
3.0 m ³	2.50
3.8 m ³ o menos	2.75
4.0 m ³ o menos	3.00

El hormigón será descargado completamente antes de que la mezcladora sea nuevamente cargada. La mezcladora deberá ser limpiada a intervalos regulares y mantenida en buen estado mientras se use.

Consistencia

Bajo las condiciones normales de operación, los cambios en la consistencia como indica la prueba de asentamiento, serán usados como indicadores de cambios en las características del material, de las proporciones o del contenido de agua. Para evitar mezclas demasiado densas o demasiado fluidas, las pruebas de asentamiento deben cumplir con lo estipulado en normas comunes.

Las pruebas de asentamientos se realizarán antes de colocar aditivos en el hormigón.

Resistencia

Cuando el hormigón no alcance a la resistencia a la compresión $f'c$ a los 28 días, (carga de rotura), para la que fue diseñado; será indispensable mejorar la características de los agregados y hacer una nueva dosificación del hormigón en un laboratorio de resistencia de materiales.

Pruebas de hormigón

Las pruebas de consistencia se realizarán en las primeras paradas hasta que se establezcan las condiciones de salida de la mezcla; en caso de haber cambios en las condiciones de humedad de los agregados o cambios del temporal, y, si el transporte del hormigón hasta el sitio de la fundición fuera demasiado largo, o estuviera sujeto a evaporación apreciable, en estos casos se harán las pruebas en el sitio de uso del hormigón. Las pruebas se harán con la frecuencia necesaria.

Las pruebas a la resistencia del hormigón se las realizará, a base de las especificaciones A.S.T.M. para moldes cilíndricos. El número de muestras para prueba será definido por el ingeniero fiscalizador de acuerdo con el volumen y tipo de hormigón a elaborar; los cilindros serán probados a los 7 y 28 días. Los cilindros probados a los 7 días se utilizarán para facilitar el control de la resistencia de los hormigones.

Las pruebas se realizarán en el laboratorio que indique el ingeniero fiscalizador, los costos de la toma de muestras y pruebas de laboratorio serán del constructor.

Aditivos

Los aditivos se usarán en el hormigón para mejorar una o varias cualidades del mismo:

- a) Mejorar la trabajabilidad,
- b) Reducir la segregación de los materiales,
- c) Incorporar aire,
- d) Acelerar el fraguado,
- e) Retardar el fraguado,
- f) Conseguir su impermeabilidad,
- g) Densificar el hormigón, etc.

En todo caso el uso de aditivos deberá ser aprobado por el Ingeniero Fiscalizador.

Transporte y manipuleo

El hormigón será transportado desde la mezcladora hasta en lugar de su colocación, por métodos que eviten o reduzcan al máximo la separación de los materiales. El equipo será de tamaño y diseño apropiados para asegurar un flujo adecuado del hormigón en el punto de entrega.

Los canalones de descarga deberán evitar la segregación de los componentes, deberán ser lisos (preferiblemente metálicos), que eviten fugas y reboses.

Se debe controlar que su colocación se realice desde alturas no mayores de 1 m sobre el encofrado o fondos de cimentación; se usarán dispositivos especiales cuando sea necesario verter hormigón a alturas mayores a la indicada.

FORMA DE PAGO

El hormigón será medido en metros cúbicos con un decimal de aproximación, determinándose directamente en la obra las cantidades correspondientes.

CONCEPTOS DE TRABAJO

Las obras de hormigón se liquidarán de acuerdo a los siguientes conceptos de trabajo:

Cod. 22-33-42-58-75-94- Hormigón simple, $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. (m³)

Cod. 59-82- Hormigón ciclópeo, $f'c = 180 \text{ kg/cm}^2$. (m³)

RUBRO N°23-34-44-67-76-95- ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2

RUBRO N°36- REJILLA 28 BARRAS Ø14MM E=3CM; 0.80X1.20 M

RUBRO N°65- MALLA HEXAGONAL 5/8" H=1.50M

RUBRO N°66- MALLA ELECTROSOLDADA TIPO 4X10

RUBRO N°84- SUMINISTRO E INSTALACIÓN MALLA DE CERRAMIENTO 50/10; H=1.50M

DEFINICIÓN.

Acero en barras:

El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte, figurado y colocación de barras de acero, para el refuerzo de estructuras, muros, canales, pozos especiales, disipadores de energía, alcantarillas, descargas, etc.; de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las órdenes del ingeniero fiscalizador.

Malla electrosoldada:

El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte y colocación de malla electrosoldada de diferentes dimensiones que se colocará en los lugares indicados en los planos respectivos

ESPECIFICACIONES. -

Acero en barras:

El Constructor suministrará dentro de los precios unitarios consignados en su propuesta, todo el acero en varillas necesario, estos materiales deberán ser nuevos y aprobados por el Ingeniero Fiscalizador de la obra. Se usarán barras redondas corrugadas con esfuerzo de fluencia de 4200kg/cm², grado 60, de acuerdo con los planos y cumplirán las normas ASTM-A 615 o ASTM-A 617. El acero usado o instalado por el Constructor sin la respectiva aprobación será rechazado.

Las distancias a que deben colocarse las varillas de acero que se indique en los planos, serán consideradas de centro a centro, salvo que específicamente se indique otra cosa; la posición exacta, el traslape, el tamaño y la forma de las varillas deberán ser las que se consignan en los planos.

Antes de precederse a su colocación, las varillas de hierro deberán limpiarse del óxido, polvo graso u otras sustancias y deberán mantenerse en estas condiciones hasta que queden sumergidas en el hormigón.

Las varillas deberán ser colocadas y mantenidas exactamente en su lugar, por medio de soportes, separadores, etc., preferiblemente metálicos, o moldes de HS, que no sufran movimientos durante el vaciado del hormigón hasta el vaciado inicial de este. Se deberá tener el cuidado necesario para utilizar de la mejor forma la longitud total de la varilla de acero de refuerzo.

A pedido del ingeniero fiscalizador, el constructor está en la obligación de suministrar los certificados de calidad del acero de refuerzo que utilizará en el proyecto; o realizará ensayos mecánicos que garanticen su calidad.

Malla electrosoldada:

La malla electrosoldada para ser usada en obra, deberá estar libre de escamas, grasas, arcilla, oxidación, pintura o recubrimiento de cualquier materia extraña que pueda reducir o hacer desaparecer la adherencia, y cumpliendo la norma ASTM A 497.

Toda malla electrosoldada será colocada en obra en forma segura y con los elementos necesarios que garanticen su recubrimiento, espaciamiento, ligadura y anclaje. No se permitirá que, contraviniendo las disposiciones establecidas en los planos o en estas especificaciones, la malla sea de diferente calidad o esté mal colocada.

Toda armadura o características de estas, serán comprobadas con lo indicado en los planos estructurales correspondientes. Para cualquier reemplazo o cambio se consultará con fiscalización.

FORMA DE PAGO.

La medición del suministro y colocación de acero de refuerzo se medirá en kilogramos (kg) con aproximación a la décima.

Para determinar el número de kilogramos de acero de refuerzo colocados por el Constructor, se verificará el acero colocado en la obra, con la respectiva planilla de aceros del plano estructural.

La malla electrosoldada se medirá en metros cuadrados instalados en obra y aprobado por el Fiscalizador y el pago se hará de acuerdo a lo estipulado en el contrato.

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

Cod. 23-34-44-67-76-95- Acero de refuerzo $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ (kg)

Cod. 36- Rejilla 28 barras $\phi 14\text{mm}$ $e=3\text{cm}$; $0.80 \times 1.20 \text{ m}$ (m^2)

Cod. 65- Malla hexagonal $5/8''$ $h=1.50\text{m}$ (m^2)

Cod. 66- Malla electrosoldada tipo 4X10 (m^2)

Cod. 84- Suministro e instalación malla de cerramiento 50/10; h=1.50m (m²)

RUBRO N°32-41-74 ENCOFRADOS Y DESENCOFRADO RECTO

RUBRO N°57- ENCOFRADO Y DESENCOFRADO ESPECIAL REDONDO

DEFINICIÓN

Se entenderá por encofrados las formas volumétricas que se confeccionan con piezas de madera, metálicas o de otro material resistente para que soporten el vaciado del hormigón con el fin de amoldarlo a la forma prevista.

ESPECIFICACIONES

Los encofrados, generalmente contruidos de madera, deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión, resultante del vaciado y vibración del hormigón, estar sujetos rígidamente en su posición correcta y lo suficientemente impermeable para evitar la pérdida de la lechada. Los encofrados para tabiques o paredes delgadas, estarán formadas por tableros compuestos de tablas o bastidores o de madera contrachapada de un espesor adecuado al objetivo del encofrado, pero en ningún caso menores de 1 cm.

Los tableros se mantendrán en su posición, mediante pernos de un diámetro mínimo de 8 mm., roscados de lado y lado, con arandelas y tuercas.

Estos tirantes y los espaciadores de madera, formarán el encofrado, que por sí solos resistirán los esfuerzos hidráulicos del vaciado y vibrado del hormigón. Los apuntalamientos y riostras servirán solamente para mantener a los tableros en su posición, vertical o no, pero en todo caso no resistirán esfuerzos hidráulicos. Al colar hormigón contra las formas, éstas deberán estar libres de incrustaciones de mortero, lechada u otros materiales extraños que pudieran contaminar el hormigón. Antes de depositar el hormigón, las superficies del encofrado deberán lubricarse con aceite comercial para encofrados de origen mineral.

Las formas se dejarán en su lugar hasta que el ingeniero Fiscalizador autorice su remoción y se removerán con cuidado para no dañar el hormigón. La remoción se autorizará y ejecutará tan pronto como sea factible, para evitar demoras en la aplicación del compuesto para sellar o realizar el curado con agua y permitir lo más

pronto posible, la reparación de los desperfectos del hormigón. Con la máxima anticipación posible para cada caso, el Constructor dará a conocer al ingeniero Fiscalizador los métodos y material que empleará para construcción de los encofrados. La autorización previa del Fiscalizador para el procedimiento del colado, no relevará al Constructor de sus responsabilidades en cuanto al acabado final del hormigón dentro de las líneas y niveles ordenados

Después de que los encofrados para la estructura de hormigón hayan sido colocados en su posición final, serán inspeccionados por el ingeniero Fiscalizador para comprobar que son adecuados en construcción, colocación y resistencia, pudiendo exigir al Constructor el cálculo de elementos encofrados que ameriten esa exigencia.

El uso de vibradores exige el empleo de encofrados más resistentes que cuando se usan métodos de compactación a mano.

MEDICIÓN Y PAGO

Los encofrados se medirán en m², con aproximación de dos decimales. Al efecto, se medirán directamente en su estructura las superficies de hormigón que fueran cubiertas por las formas al tiempo que estuvieran en contacto con los encofrados empleados. No se medirán para fines de pago las superficies de encofrado empleados para confinar hormigón que debió haber sido vaciado directamente contra la excavación y que requirió el uso de encofrado por sobre excavaciones u otras causas imputables al Constructor, ni tampoco las superficies de encofrados empleados fuera de las líneas y niveles del proyecto.

La obra falsa de madera requerida para sustentar los encofrados para la construcción de losas de hormigón se determinará en función de la superficie de la losa.

Conceptos de trabajo

La fabricación, colocación y remoción de encofrados para hormigón y de la obra falsa necesaria, para sustentarlas, se pagarán y liquidarán de acuerdo con el siguiente concepto:

Cod. 32-41-74- Encofrados y desencofrado recto (m²)

Cod. 57- Encofrado y desencofrado especial redondo (m²)

RUBRO N°35-45-60-77 ENLUCIDO MORTERO 1:2 PALETEADO FINO (E=1.5CM) CON IMPERMEABILIZANTE

DEFINICIÓN. -

Se entiende por enlucidos, al conjunto de acciones que deben realizarse para poner una capa de yeso, mortero de arena cemento, cal u otro material, en pisos, paredes, tumbados, columnas, vigas, etc., con objeto de obtener una superficie regular uniforme, limpia y de buen aspecto.

ESPECIFICACIONES. -

Deben enlucirse las superficies de ladrillo, bloques, piedras y hormigón en paredes, columnas, vigas, dinteles, tumbados, expuesto a la vista. Su localización, tipo y materiales, vienen indicados en los planos respectivos.

Antes de enlucir las superficies deberán hacerse todos los trabajos necesarios para colocación de instalaciones y otros, por ningún motivo se realizarán estos antes del enlucido.

Se debe limpiar y humedecer la superficie antes de aplicar el enlucido, además deben ser ásperas y con un tratamiento que produzca la adherencia debida.

Muchas veces es necesario emparejar el trabajo de albañilería y hormigón, aplicando una capa de base rayada, antes de la primera capa de enlucido.

Los enlucidos se realizarán con una primera capa con mortero de cemento-arena, cuya dosificación depende de la superficie que va a trabajarse y con regularidad viene indicada en el proyecto, en caso contrario será el ingeniero Fiscalizador quien lo determine, en base a las especificaciones de morteros.

La primera capa tendrá un espesor promedio de 1.5 cm. de mortero y no debiendo exceder de 2 cm ni ser menor de 1 cm. Después de la colocación de esta capa debe realizarse un curado de 72 horas por medio de humedad.

Luego se colocará una segunda capa de enlucido a modo de acabado final, consistente en una pasta de agua y cal apagada o cementina o de agua y cemento.

Las superficies obtenidas deberán ser perfectamente regulares, uniformes, sin fallas, grietas, o fisuras y sin denotar despegamientos que se detectan al golpear con un pedazo de madera la superficie.

Las intersecciones de dos superficies serán en líneas rectas o en acabados tipo medias cañas, perfectamente definidos, para lo cual se utilizarán guías, reglas y otros, deben ir nivelados y aplomados.

En voladizos exteriores se trabajará un canal para botar aguas, de 1 cm de profundidad de tipo media caña, en el borde exterior de la cara inferior

El proyecto o el ingeniero Fiscalizador, indicará el uso de aditivos en el enlucido, regularmente con fines de impermeabilización, en lugares donde es necesario.

Existen varias clases de enlucidos:

liso: cuando la superficie es uniforme, lisa y libre de marcas, las esquinas y ángulos serán bien redondeados, se trabaja con lianas o paletas de metal o de madera.

Champeado: cuando la superficie es áspera, pero uniforme, puede realizarse con grano grueso, mediano o fino, se trabaja a mano, con malla o a máquina.

Paleteado: cuando la superficie es rugosa, entre lisa y áspera, pero uniforme, se trabaja con liana o paleta esponja, escobilla u otros, puede realizarse con acabado grueso, mediano o fino.

Listado: cuando la superficie es trabajada en relieve, tipo liso, puede realizarse con moldes especiales de madera o latón, con ranuras de acuerdo al diseño.

Revocado: cuando las superficies de los parámetros de ladrillo, bloque o piedra, son enlucidos solamente en sus uniones, con mortero de cemento-arena, el revoque puede ser a media caña o liso y la calidad del trabajo depende del lugar donde se emplee.

Antes del revoque se regularizan los mampuestos y sus uniones.

Las superficies enlucidas deberán ser secadas convenientemente, para lo cual se permitirá el libre acceso de aire. Las superficies deben quedar aptas para realizar el trabajo de pintura.

MEDICIÓN Y PAGO. -

Los enlucidos de superficies serán medidos en metros cuadrados, con un decimal de aproximación. Se determinarán las cantidades directamente en obras y en base a lo indicado en el proyecto y las órdenes del ingeniero Fiscalizador.

CONCEPTOS DE TRABAJO

Los enlucidos se liquidarán de acuerdo a los siguientes conceptos de trabajo:

Cod. 35-45-60-77 Enlucido mortero 1:2 paleteado fino (e=1.5cm) con impermeabilizante (m²)

RUBRO N°68- MATERIAL PETREO PARA FILTROS Y DRENES

DEFINICIÓN

Es el material granular a ser depositado para los filtros de agua en la planta de tratamiento servirá como retenedor de materiales en suspensión presentes en el agua cruda de las captaciones.

ESPECIFICACIONES

Según planos de diseño, deberán cumplir los diámetros establecidos por capas según el espesor determinado para las mismas en su momento será verificado por fiscalización mediante la comprobación muestral y resultados de granulometría de un laboratorio calificado para ensayo de materiales

FORMA DE PAGO

El material granular par filtros se a determinado para fines de pago por m³. Al efecto se determinará directamente en las obras el volumen real utilizado de acuerdo al diseño del proyecto o que sean aprobadas por el ingeniero Fiscalizador.

CONCEPTOS DE TRABAJO

Cod. 68- Material pétreo para filtro. (m³)

RUBRO N°21- VÁLVULA DE COMPUERTA H.F. D=200 MM(INC. ACCESORIOS)

RUBRO N°49- KIT VÁLVULA DE CONTROL 200MM (SEGÚN ESPECIFICACIÓN Y DISEÑO)

DEFINICIÓN

Se entenderá por suministro e instalación de válvulas de compuerta el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las válvulas que se requieran.

ESPECIFICACIONES

El suministro e instalación de válvulas de compuerta comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte de las válvulas de compuerta hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuir las a lo largo de las zanjas y/o estaciones; los acoples con la tubería y/o accesorios y la prueba una vez instalada para su aceptación por parte de la Fiscalización.

SUMINISTRO DE LA VALVULA

Las válvulas de compuerta se deben utilizar exclusivamente para apertura y cierre. Estas válvulas deben dejar el círculo completamente libre, para permitir la utilización de cepillos especiales de limpieza de las tuberías.

INSTALACIÓN DE LA VALVULA

El Constructor proporcionará las válvulas de compuerta, piezas especiales y accesorios necesarios para su instalación que se requieran según el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador.

FORMA DE PAGO

Los trabajos que ejecute el Constructor para el suministro, colocación e instalación de válvulas de compuerta para redes de distribución, líneas de conducción y líneas de bombeo de agua potable serán medidos para fines de pago en unidades colocadas de

cada diámetro, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes por escrito del ingeniero Fiscalizador.

CONCEPTOS DE TRABAJO

Cod. 21- Válvula de compuerta h.f. d=200 mm (inc. Accesorios). (u)

Cod. 49- Kit válvula de control 200mm (según especificación y diseño). (u)

RUBRO N°87- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA PARA CUBIERTA EN ACERO A36

DEFINICIÓN

Serán las operaciones necesarias para cortar, doblar, soldar, pintar y otras necesarias para la fabricación y montaje de una estructura en perfil.

El objetivo es el disponer de una estructura de soporte para la implementación de un ascensor, que se traslade entrepisos, elaboradas en perfiles estructurales y que consistirá en la provisión, fabricación y montaje de dicha estructura, según planos y especificaciones del proyecto y por indicaciones de fiscalización.

ESPECIFICACIONES

Cumplidos los requerimientos previos, se iniciará la ejecución del rubro, con la recepción y aprobación de los materiales a utilizar. Se limpiarán los materiales y se prepararán las diferentes piezas que conformarán los elementos de la estructura, verificándose que sus dimensiones y formas cumplan con lo determinado en planos. Se proseguirá con un pre armado de los elementos en fabricación, para mediante un punteado con suelda, verificar el cumplimiento de dimensiones, formas, ángulos y demás requisitos establecidos en planos. Aprobadas, se procederá con el soldado definitivo de cada una, y se realizará un nuevo control y verificación final, en la que se controlará cuidadosamente la calidad, cantidad y secciones de suelda, la inexistencia de deformaciones por su aplicación, previo a su pulido y lijado.

Para uniones con pernos, igualmente se realizarán pre armados en taller, verificando el adecuado empalme entre piezas y la correcta ubicación y coincidencia de las perforaciones y pernos.

Se procederá con la pintura anticorrosiva, únicamente cuando las piezas que se encuentren aprobadas y terminadas. Para su aplicación, los diferentes elementos de la estructura deberán estar limpios, sin óxido o grasa y cumplir con los procedimientos y recomendaciones de la especificación constante en estos documentos.

El constructor, preverá todos los cuidados necesarios para el transporte de los elementos y piezas a obra, asegurando el equipo adecuado y los cuidados requeridos para impedir deformaciones, esfuerzos o situaciones no previstos. Igualmente cuidará de conservar durante este proceso, la calidad del revestimiento de pintura.

Para el inicio del montaje y armado en obra, se verificará: el acabado y estado de las bases y anclajes de cimentación y su nivelación; la existencia de las instalaciones y requerimientos adecuados; las facilidades y equipos necesarios para acometer esta etapa de trabajo; los andamios y sistemas de apoyo para la estructura previstos para esta etapa; las medidas y equipos de seguridad y que los elementos y piezas requeridos se encuentren completos y en buen estado.

El montaje se iniciará por dos extremos opuestos, con el armado de los pórticos completos, en los que se controlará plomos y niveles, con medios de precisión, para asegurados y apuntalados los mismos, proseguir con los intermedios. Toda la estructura se apuntalará adecuadamente, para la verificación sucesiva y final de su correcto armado y montaje, antes de proceder con su asegurado, soldado y complementación total, luego de la cual se verificarán las sueldas realizadas en obra y la colocación y ajuste de pernos. Igualmente se procederá con la reparación de todas las fallas de pintura o el repintado total anticorrosivo, de ser necesario.

El retiro de apuntalamientos y andamios colocados para el montaje y armado, se lo realizará de acuerdo a la forma y el orden previamente establecido, para permitir el trabajo adecuado de la estructura. Anticipadamente al inicio de este trabajo, se tomarán los niveles, alineaciones y plomos de referencia, que permitan un control concurrente del comportamiento de la estructura terminada.

FORMA DE PAGO

La medición será de acuerdo a la cantidad efectiva fabricada y montada en obra. Su pago será por kilogramo “kg”.

CONCEPTOS DE TRABAJO

Cod. 87- Sum. Inst. estructura metálica para cubierta en acero A36 (kg)

RUBRO N°88- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ZINC TRASLUCIDO EN CUBIERTA. E=0.30 MM

DEFINICIÓN

Este rubro se refiere al suministro e instalación de zinc traslucido para el cubrimiento de la parte superior del lecho de secado de lodos, al que previamente se le ha realizado una estructura para la colocación del zinc, estas instalaciones deben ejecutarse con las normas de seguridad en alturas, tomando las precauciones necesarias para evitar accidentes de los trabajadores o terceras personas.

ESPECIFICACIONES

Localizar la estructura metálica donde deben ser instaladas las láminas de zinc.

Asegurarse que se tenga acceso por medio de andamios a la altura determinada donde debe ser instalado el zinc.

Revisar los planos de la estructura y colocación del zinc.

Armar el andamio teniendo en cuenta las precauciones necesarias para el trabajo en alturas. (El personal que se suba al andamio debe usar arnés, casco, botas y gafas para su seguridad, así mismo debe tener un control y manejo de trabajo en alturas).

Luego de estar en el sitio de trabajo se procede a verificar que la estructura para el zinc se encuentre en óptimas condiciones y totalmente terminada.

Sobreponer la primera lamina de zinc de izquierda a derecha y de abajo hacia arriba en dirección al cumbrero de la estructura.

La primera lamina de zinc debe estar a escuadra lineada longitudinal y transversalmente con el diseño de la cubierta.

Realizar la perforación con taladro para colocar los tornillos en la segunda y quinta honda únicamente en los polines de apoyo extremo.

Teniendo los orificios abiertos en el zinc y en el perfil se procede a introducir sobre el orificio del perfil un tornillo goloso.

Teniendo los alambres del amarre ya introducidos y bajo el zinc, se procede a amarrar estos al tornillo goloso colocado anteriormente en el perfil.

Introducir los alambres del amarre en orificio (La tapa metálica del amarre debe quedar por la cara exterior del zinc).

Colocar la segunda lamina traslapada transversalmente con la primera. (Él traslape transversal mínimo es de 14 cm).

Colocar el tramo a 7 cm de cada extremo de ambas laminas para poder sujetarse correctamente.

Fijar nuevamente como la primera lamina.

Durante la colocación de las láminas se debe tener en cuenta el orden de ubicación de estas y el funcionamiento del desagüe del tejado.

Arrojar un baldado de agua sobre la cubierta para verificar que no hallan filtraciones de agua y en cambio esta rueda hacia el desagüe como es debido.

FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será el número de metros cuadrados (m²) de láminas tipo zinc instaladas, debidamente ejecutado y aprobado por fiscalización. Su forma de pago se hará según los precios establecidos en el rubro. En este valor se incluye el costo de equipo, materiales, herramienta, mano de obra y transporte.

CONCEPTOS DE TRABAJO

Cod. 88- Sum. inst. zinc traslucido en cubierta. e=0.30 mm (m²)

RUBRO N°89- BAJANTE DE AGUAS LLUVIAS PVC DESAGUE D =110 mm

DEFINICIÓN

Los bajantes destinados a conducir aguas servidas se realizan con tuberías de PVC para uso sanitario, que puede ser sobrepuesta en ductos verticales de instalaciones o empotrados, hasta los diámetros permitidos, en paredes y conforme a los diámetros y

detalles de planos del proyecto e indicaciones de Fiscalización.

ESPECIFICACIONES

Estas tuberías se instalarán desde la parte inferior y en forma ascendente hasta los sitios de cubierta, para rematar en el extremo superior del ducto con las tuberías.

De acuerdo con los planos se ubicarán las tuberías para formar los rompe presión y dejar eventuales registros de limpieza.

Para la conexión se empleará soldadura de PVC garantizada y un solvente limpiador.

Instalado el bajante se colocarán los anclajes metálicos que sean necesarios para garantizar su estabilidad.

Fiscalización realizará la aprobación o rechazo de los trabajos concluidos, verificando el cumplimiento de esta especificación, los resultados de pruebas de los materiales y de presión de agua y de la ejecución total del trabajo.

FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será el número de metro lineales (m) de tubería instalada, debidamente ejecutado y aprobado por fiscalización. Su forma de pago se hará según los precios establecidos en el rubro. En este valor se incluye el costo de equipo, materiales, herramienta, mano de obra y transporte.

CONCEPTOS DE TRABAJO

Cod. 89- canal y bajante de agua lluvia PVC 4" (m)

RUBRO N°96- CASETA DE CLORACIÓN 1.30X1.50 M .INCL. TANQUE DE 600 LT

DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la construcción de la caseta de cloración, de acuerdo a lo señalado en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

ESPECIFICACIONES

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Todos los materiales, herramientas y equipo, que sean necesarios para la ejecución de este ítem, deberán ser provistos por el Contratista y empleados en obra, previa aprobación del Supervisor de Obra. El tipo de caseta para el hipoclorador (in line o de carga constante) estará especificado en los planos o en el formulario de presentación de propuestas.

La caseta deberá tener el espacio necesario para poder albergar todos los equipos de del hipoclorador tipo. La construcción deberá sujetarse estrictamente a lo indicado en los planos de construcción e instrucciones del Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

La caseta de cloración será medida en global debidamente instalada y aprobada por el fiscalizador.

CONCEPTOS DE TRABAJO

Cod. 96- caseta de cloración 1.30x1.50 m.incl. tanque de 600 lt (glb)

RUBRO N°97- DESBANQUE DE TALUD Y DESALOJO DE MATERIAL

DEFINICIÓN

Se refiere a las modificaciones del terreno necesarias para la ejecución de los trabajos destinados a la construcción de las edificaciones de acuerdo con los planos e indicaciones del Fiscalizador.

El desbanque se realizará con el equipo adecuado, suministrado por el contratista y aprobado por el Fiscalizador, quien indicará, además, el destino de los sobrantes, siempre con sujeción a las ordenanzas municipales.

FORMA DE PAGO

La unidad de medida, será el metro cúbico, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.

CONCEPTOS DE TRABAJO

Cod. 97- desbanque de talud y desalojo de material (m3)